Función de desactivación segura de Kinetix

Manual de referencia de seguridad

(Números de boletín 2094 y 2099)

ALLEN-BRADLEY • ROCKWELL SOFTWARE Rockwell Automation

Información importante para el usuario

Las características de funcionamiento de los equipos de estado sólido son diferentes de las de los equipos electromecánicos. El documento Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Controls (publicación SGI-1.1 disponible en la oficina de ventas local de Rockwell Automation o en línea en http://literature.rockwellautomation.com) describe algunas diferencias importantes entre los equipos de estado sólido y los dispositivos electromecánicos de lógica cableada. Debido a esta diferencia y también a la amplia variedad de usos de los equipos de estado sólido, todas las personas responsables de aplicarlos deberán primero asegurarse de la idoneidad de cada una de las aplicaciones concebidas con estos equipos.

En ningún caso Rockwell Automation, Inc. será responsable de los daños indirectos o emergentes que resulten del uso o de la aplicación de este equipo.

Los ejemplos y los diagramas de este manual se incluyen únicamente con fines ilustrativos. Dado que cada instalación depende de numerosos requisitos y variables, Rockwell Automation, Inc. no puede asumir ninguna responsabilidad por el uso que se haga en función de ejemplos y diagramas.

Rockwell Automation, Inc. no asume ninguna obligación de patente respecto al uso de información, circuitos, equipo o software descritos en este manual.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de este manual sin la autorización por escrito de Rockwell Automation, Inc.

Este manual contiene notas de seguridad en cada circunstancia en que se estimen necesarias.

ADVERTENCIA	Identifica información acerca de prácticas o circunstancias que pueden producir una explosión en un ambiente peligroso, lo que puede provocar lesiones o incluso la muerte, daños materiales o pérdidas económicas.
IMPORTANTE	Identifica información crítica para la correcta aplicación y comprensión del producto.
ATENCIÓN	Identifica información sobre prácticas o circunstancias que pueden provocar lesiones personales o incluso la muerte, daños materiales o pérdidas económicas. Los mensajes de Atención le ayudan a identificar los peligros y a reconocer las consecuencias.
PELIGRO DE CHOQUE	Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, en un variador o un motor) para advertir sobre la posible presencia de voltaje peligroso.
PELIGRO DE QUEMADURA	En el equipo o dentro del mismo puede haber etiquetas (por ejemplo, en un variador o un motor) a fin de advertir sobre superficies que pueden alcanzar temperaturas peligrosas.

Allen-Bradley, GuardLogix, GuardPLC, Kinetix, Rockwell Automation, RSLogix 5000, Logix5000, RSLogix y TechConnect son marcas registradas de Rockwell Automation, Inc.

Todas las marcas comerciales no pertenecientes a Rockwell Automation son propiedad de sus respectivas empresas.

Prefacio

Información importante para el usuario 2
Acerca de esta publicación 5
A quién está dirigido este manual 5
Convenciones usadas en este manual. 5
Comprensión de terminología 5
Recursos adicionales 6

Capítulo 1

Concepto de seguridad y resolución de problemas

Certificación SIL 3 7
Requisitos de la categoría de seguridad 3 8
Definiciones de la categoría de paro 8
Descripción de funcionamiento 9
Pruebas de calidad funcional 10
Resolución de problemas de la función de desactivación segura 10
Descripción de la condición de desactivación segura versus fallo del variador 11
Componentes del variador de desactivación segura 14
Especificaciones de PFD y PFH 15
Definiciones de PFD y PFH 15
Cálculos de PFD y PFH 15
Información de contacto cuando tiene lugar un fallo de dispositivo 16

Capítulo 2

Datos del conector de desactivación segura

Datos del conector 17
Configuración de pines del conector de desactivación segura (SO) 18
Descripción de las conexiones de desactivación segura 20
Cabezales de desactivación segura 20
Configuraciones de cabezal de desactivación segura 20
Cables de interface de desactivación segura 23

Capítulo 3

Cableado del variador de desactivación segura Kinetix

Directivas de la Unión Europea 25
Directiva EMC 25
Conformidad CE 26
Directiva de bajo voltaje 26
Descripción de la función de desactivación segura de Kinetix 26
Ejemplos de conexión de desactivación segura 27
Ejemplos de cableado de desactivación segura para aplicaciones SIL 3 30
Diagrama de bloque de desactivación segura 32
Requisitos de cableado con desactivación segura 33

Apéndice A

Especificaciones

Especificaciones de tiempo de la respuesta de desactivación segura 35
Especificaciones de señal de desactivación segura 36
Especificaciones de la señal ENABLE de desactivación segura 36
Especificaciones de la señal FBDK de desactivación segura 36

Apéndice B

Diagramas de cableado con desactivación segura de Kinetix

Configuraciones de desactivación segura/ relé de seguridad Kinetix. 38
Configuraciones de desactivación segura/ GuardLogix Kinetix 42
Configuraciones de desactivación segura/ GuardPLC Kinetix 46

Acerca de esta publicación

Este manual proporciona instrucciones de instalación detalladas para cablear y resolver problemas de los variadores con desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000. Se incluyen diagramas de interconexión con relés de seguridad, controladores GuardLogix y controladores GuardPLC de Allen-Bradley.

A quién está dirigido este manual

Este manual está dirigido a los ingenieros o técnicos que participan directamente en la instalación y el cableado de los variadores Kinetix 6000 y Kinetix 7000, y a los programadores que participan directamente en la operación, mantenimiento de campo e integración de los variadores Kinetix 6000 y Kinetix 7000 en una aplicación de desactivación segura.

Si usted no tiene conocimientos básicos de los variadores Kinetix 6000 y Kinetix 7000, comuníquese con el representante de ventas de Rockwell Automation para obtener información sobre los cursos de capacitación.

Convenciones usadas en este manual

A lo largo de este manual se utilizan las siguientes convenciones:

- Las listas con viñetas, como ésta, proporcionan información; no indican pasos de procedimientos.
- Las listas numeradas describen pasos secuenciales o información dispuesta jerárquicamente.
- Para resaltar un texto se utiliza **texto en negrita**.

Comprensión de terminología

La siguiente tabla define las siglas utilizadas en este manual.

Sigla	Significado de las siglas	Definición
1oo2	Uno de dos	Una de dos arquitecturas de seguridad. Consta de dos canales conectados en paralelo, de modo que cualquiera de los canales pueda procesar la función de seguridad. Por lo tanto, tendría que producirse un fallo peligroso en ambos canales para que una función de seguridad falle a demanda.
DC	Cobertura de diagnostico	Relación entre la tasa de fallos detectados y la tasa total de fallos
EN	Normativa europea	Estándar oficial europeo
PFD	Probabilidad de fallo a demanda	Probabilidad media de un sistema de fallar al realizar bajo demanda la función para la que está diseñado
PFH	Probabilidad de fallo por hora	Probabilidad de que un sistema experimente un fallo peligroso por hora

Sigla	Significado de las siglas	Definición
HFT	Tolerancia a fallos de hardware	Igual a N, donde los fallos N+1 podrían causar la pérdida de la función de seguridad. Una tolerancia a fallos de hardware de 1 significa que se requieren 2 fallos para que se pierda la seguridad.
SFF	Fracción de fallo no peligroso	La suma de las funciones de seguridad más la suma de fallos peligrosos detectados, dividido entre la suma de todos los fallos
IGBT	Transistores bipolares de puerta aislada	Interruptor de alimentación eléctrica típico usado para controlar la corriente principal

Recursos adicionales

Los documentos que se indican a continuación incluyen información adicional sobre productos de Rockwell Automation relacionados.

Recurso	Descripción
Kinetix 6000 Multi-axis Servo Drive User Manual, publicación 2094-UM001	Detalla el montaje, el cableado, la configuración con software RSLogix 5000, conexión de la alimentación eléctrica e información sobre resolución de problemas, con apéndices sobre actualizaciones de software, aplicaciones de bus común y aplicaciones del módulo de freno resistivo (RBM) Boletín 2090.
Kinetix 7000 High Power Servo Drive User Manual, publicación 2099-UM001	Detalla el montaje, el cableado, la configuración con software RSLogix 5000, conexión de la alimentación eléctrica e información sobre resolución de problemas, con apéndice sobre actualizaciones de firmware.
DeviceNet Modules in Logix5000 Control Systems User Manual, publicación DNET-UM004	Información sobre control de dispositivos en la red DeviceNet
DeviceNet Safety User Manual, publicación 1791DS-UM001	Información sobre la instalación y configuración de los módulos serie 1791DS
System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual, publicación GMC-RM001	Información, ejemplos y técnicas diseñados para minimizar los fallos del sistema causados por ruido eléctrico
DVD: EMC Noise Management, GMC-SP004	
Rockwell Automation Configuration and Selection Tools, disponible en el sitio web http://ab.com/e-tools	Selección de productos y herramientas de configuración del sistema en línea, incluidos esquemas en Autocad (DXF)
Rockwell Automation Product Certification, sitio web http://rockwellautomation.com/products/certification	Para obtener las declaraciones de conformidad (DoC) actualmente disponibles a través de Rockwell Automation
Catálogo de productos de seguridad, sitio web http://ab.com/catalogs	Información sobre productos de seguridad Allen-Bradley
Application Considerations for Solid-State Controls, publicación SGI-1.1	Una descripción de las diferencias importantes entre los controladores programables de estado sólido y los dispositivos electromecánicos cableados
Safety of Machinery – Safety Related Parts of Control Systems, estándar EN 954-1	Requisitos de seguridad y guía sobre los principios de diseño de piezas relacionadas a la seguridad de los sistemas de control
Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety-related Systems, estándar EN 61508	Aspectos que deben considerarse cuando se usan sistemas eléctricos/electrónicos/programables para llevar a cabo funciones de seguridad
National Electrical Code, publicado por National Fire Protection Association de Boston, MA	Artículo sobre los tipos y los calibres de cables para conexión a tierra de equipo eléctrico
Rockwell Automation Industrial Automation Glossary, publicación AG-7.1	Glosario de términos y abreviaturas usados en el área de automatización industrial

Puede ver o descargar publicaciones en http://literature.rockwellautomation.com. Para pedir copias impresas de documentos técnicos, comuníquese con el distribuidor o con el representante de ventas local de Rockwell Automation.

Concepto de seguridad y resolución de problemas

Este capítulo presenta el concepto de nivel de integridad de seguridad (SIL) y describe cómo los variadores de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000 cumplen con los requisitos para aplicaciones SIL 3. Este capítulo también proporciona una tabla de resolución de problemas y un diagrama de flujo para entender el modo de desactivación segura.

Tema	Página
Certificación SIL 3	7
Descripción de funcionamiento	9
Pruebas de calidad funcional	10
Componentes del variador de desactivación segura	14
Especificaciones de PFD y PFH	15
Información de contacto cuando tiene lugar un fallo de dispositivo	16

Certificación SIL 3

Los variadores de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000 cuentan con **la aprobación de tipo y** la certificación para uso en aplicaciones de seguridad hasta e inclusive SIL 3, según IEC 61508, y en aplicaciones hasta e inclusive categoría de seguridad (CAT) 3, según EN 954-1. Los requisitos de nivel de integridad de seguridad (SIL) se basan en los estándares vigentes al momento de la certificación.

El grupo TÜV Rheinland ha aprobado los variadores Kinetix 6000 y Kinetix 7000 para uso en aplicaciones relacionadas con la seguridad hasta SIL 3, en las que el estado desenergizado se considera el estado de seguridad. Todos los ejemplos relacionados con E/S que se incluyen en este manual se basan en la consecución de la desenergización como estado de seguridad para sistemas típicos de seguridad de la máquina.

IMPORTANTE

El usuario del sistema es responsable de:

- la configuración, la clasificación SIL y la validación de cualquier sensor o accionador conectado al sistema de variador;
- completar una evaluación de riesgo a nivel de máquina;
- certificación de la máquina según la categoría EN 954 deseada o nivel SIL IEC 61508;
- la gestión del proyecto y de las pruebas de calidad;
- la programación del software de aplicación y las configuraciones de dispositivos, según la información presentada en este manual de referencia de seguridad y en el manual del variador.

Requisitos de la categoría de seguridad 3

Las piezas relacionadas a la seguridad deben designarse de modo que:

- un solo fallo en cualquiera de estas partes no cause la pérdida de la función de seguridad;
- un solo fallo se detecte siempre que sea razonablemente práctico;
- una acumulación de fallos no detectados pueda causar la pérdida de la función de seguridad.

Definiciones de la categoría de paro

Las categorías de paro 0 y 1 se definen de la siguiente manera:

- la categoría de paro 0 se logra con la desconexión inmediata de la alimentación eléctrica al accionador;
- la categoría de paro 1 se logra cuando el movimiento se detiene antes de desconectar la alimentación eléctrica.

IMPORTANTE

En el caso de un fallo de variador o de control, la categoría de paro más probable es la categoría 0. Al diseñar la aplicación de la máquina se debe considerar el tiempo y la distancia para un paro por inercia. Para obtener más información sobre estas categorías, consulte EN 60204-1.

Descripción de funcionamiento

La función de desactivación segura proporciona un método, con suficiente baja probabilidad de fallo a demanda, para forzar las seis señales de control de transistor de alimentación eléctrica que van al módulo de alimentación eléctrica a un estado inhabilitado. Cuando se inhabilitan, o en cualquier momento en que se desconecte la alimentación eléctrica de las entradas de habilitación de seguridad, los seis transistores de alimentación de salida del módulo de alimentación eléctrica se liberan del estado activado, eliminando de manera eficaz la potencia motriz generada por el variador. Esto resulta en una condición en la que el motor está en condición de inercia (categoría de paro 0). La categoría de paro 1 puede lograrse con la adición de un elemento de retardo externo. Desactivar la salida del transistor de alimentación eléctrica no proporciona aislamiento mecánico de la salida eléctrica, lo que puede ser necesario para algunas aplicaciones.

Bajo operación normal del variador se activan los relés de desactivación segura. Si se desactiva cualquiera de las entradas de habilitación de seguridad, se desactiva el circuito de control de puerta. Para satisfacer los requisitos de la categoría de seguridad 3 EN 954-1 y de operación IEC 61508 SIL 3, ambos canales de seguridad (bobina 1 y bobina 2) deben usarse y monitorearse.

ATENCIÓN

En el caso de dos fallos simultáneos en el circuito IGBT, los motores de imán permanente pueden resultar en una rotación de hasta 180 grados eléctricos.

Pruebas de calidad funcional

EN 954 requiere que las pruebas de calidad funcional se realicen en el equipo usado en el sistema. Las pruebas de calidad se realizan a intervalos de no más de un año, definidos por el usuario.

IMPORTANTE Las aplicaciones específicas del usuario determinan el período del intervalo entre pruebas de calidad, pero no debe ser más de un año debido al uso de relés electromecánicos internos al variador, según lo requerido por EN 954.

Para realizar una prueba de calidad de la función de desactivación segura, es necesario desconectar la alimentación eléctrica a las entradas de la función de desactivación segura en los pines SO-5 y SO-7 y verificar que el variador esté en el estado inhabilitado. Consulte Configuración de pines del conector de desactivación segura (SO), en la página 18 para obtener la descripción de las señales y la configuración de pines.

Tabla de verdad de prueba de calidad

Estado de la función de seguridad	Canal de entrada		Indicación de estado del variador
	Bobina 1 (SO-7)	Bobina 2 (SO-5)	
Función de desactivación segura accionada	Desactivada	Desactivada	Salida de variador inhabilitada. El variador está en estado de desactivación segura.
Funcionamiento normal	Activada	Activada	El variador funciona de la manera deseada.
Desigualdad de desactivación segura	Activada	Desactivada	Salida de variador inhabilitada. El variador indica fallo de desactivación segura.
	Desactivada	Activada	

La operación normal de la función de desactivación segura, si se monitorea y verifica, constituye la prueba de calidad. Es posible verificar el estado de desactivación segura en el software RSLogix 5000. Cuando una o ambas bobinas están desactivadas, se establece *axis*.SafeOffModeActiveStatus; sin embargo, sólo un estado de desigualdad en la función de desactivación segura resulta en el código de error E49.

Resolución de problemas de la función de desactivación segura

Código de error	Mensaje de fallo **RSLogix** (HIM)	Problema o síntoma	Causa potencial	Posible resolución
E49	**DriveHardFault** (Fallo de hardware de desactivación segura)	Desigualdad en la función de desactivación segura. El variador no permite el movimiento.	• Cableado flojo en el conector de desactivación segura (SO). • El cable/cabezal no está debidamente asentado en el conector de desactivación segura (SO). • Circuito de desactivación segura sin +24 VCC.	• Verifique las terminaciones del cable, las conexiones del cable/cabezal, y la conexión de +24 V. • Borre el error y ejecute la prueba de calidad. • Si el error persiste, devuelva el variador a Rockwell Automation.

ATENCIÓN

El fallo de desactivación segura (E49) se detecta a demanda de la función de desactivación segura. Depués de la resolución de problemas debe realizarse una prueba de calidad para verificar la correcta operación.

Descripción de la condición de desactivación segura versus fallo del variador

Cuando ambas bobinas se desenergizan dentro de un tiempo de respuesta de 25 mseg, no ocurrió un fallo (no se muestra E49), sin embargo, existe una condición de desactivación segura. La condición de desactivación segura ocurre durante la operación normal del variador.

Ocurre una desigualdad cuando una bobina se desactiva mientras la otra está activa fuera del tiempo de respuesta de 25 mseg. Esto causa que aparezca el código de error E49 y el variador comienza una secuencia de desactivación. Las causas de una desigualdad incluyen:

- anomalías de cableado en el conector de desactivación segura (SO), pines SO-5 y SO-7, o el relé de monitoreo externo;
- anomalías de bobina asociadas con el conector de desactivación segura (SO), pines SO-5 y SO-7;
- errores de secuenciamiento en el programa;
- interferencia electromagnética.

Para determinar si tiene una condición o un fallo de desactivación segura, debe examinar el bit de estado Axis_Servo_Drive en el software RSLogix 5000.

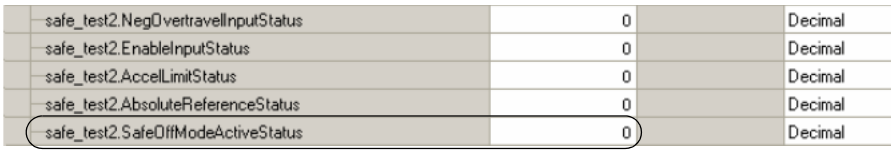
- Si el estado del bit es 0, entonces no existe un fallo o condición de desactivación segura.
- Si el estado del bit es 1, existe un fallo o condición de desactivación segura.

Bit de estado de desactivación segura del software RSLogix 5000, v15

safe_test2.DriveStatus.11	0		Decimal
safe_test2.DriveStatus.12	0		Decimal
safe_test2.DriveStatus.13	1		Decimal
safe_test2.DriveStatus.14	0		Decimal
safe_test2.DriveStatus.15	0		Decimal

En el RSLogix 5000, ejemplo de versión 15, el bit *axis*.DriveStatus.14 se establece en 0 indicando que el variador no está en el modo de desactivación segura. No existe un fallo o una condición de desactivación segura.

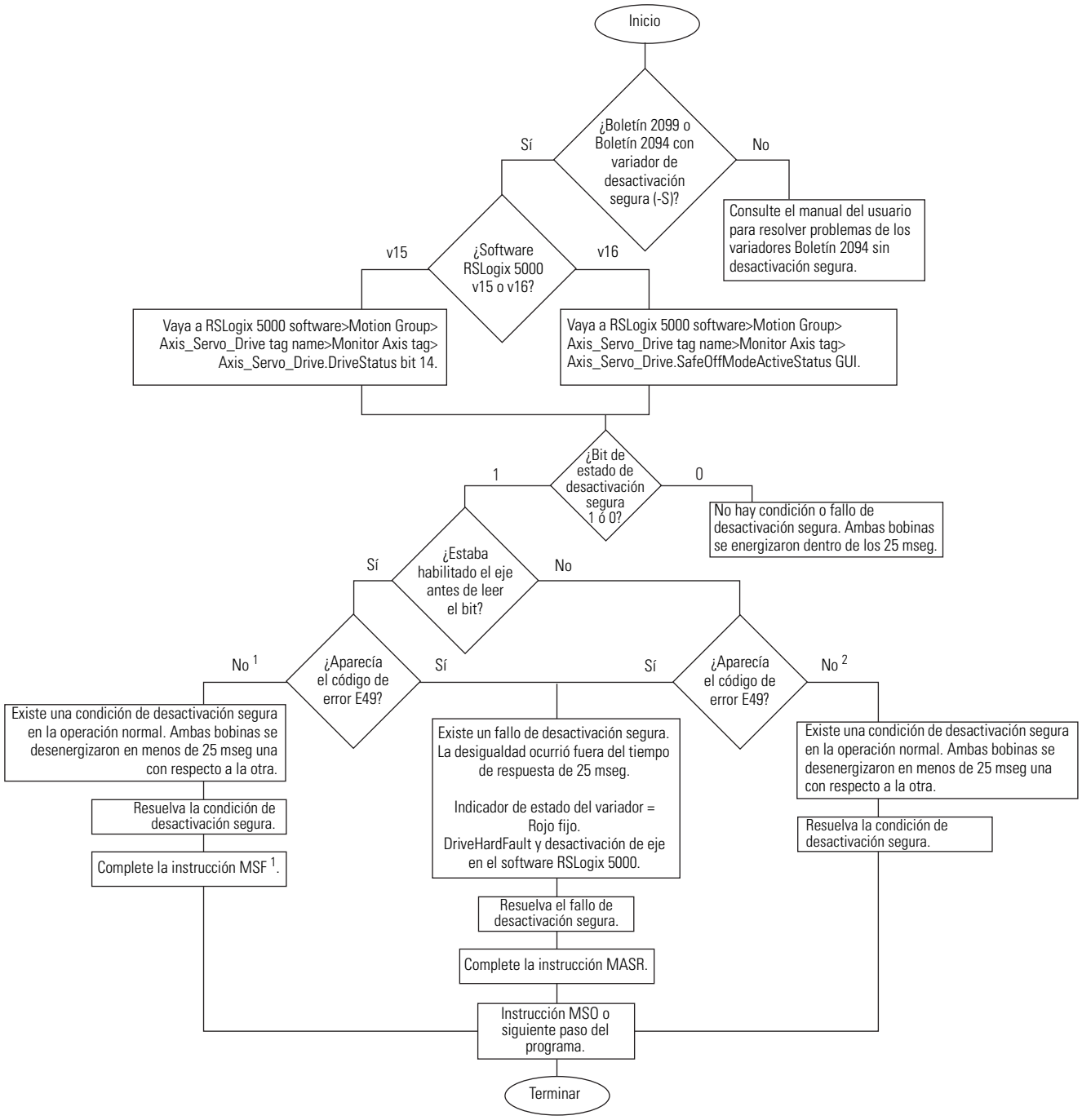
Bit de estado de desactivación segura del software RSLogix 5000, v16



safe_test2.NegOvertravelInputStatus	0		Decimal
safe_test2.EnableInputStatus	0		Decimal
safe_test2.AccelLimitStatus	0		Decimal
safe_test2.AbsoluteReferenceStatus	0		Decimal
safe_test2.SafeOffModeActiveStatus	0		Decimal

En el RSLogix 5000, ejemplo de versión 16, el bit *axis*.SafeOffModeActiveStatus se establece en 0 indicando que el variador no está en el modo de desactivación segura. No existe un fallo o una condición de desactivación segura.

Diagrama de flujo para resolución de problemas de desactivación segura avanzada



[1] Ésta es una condición de desactivación segura porque el bit de desactivación segura se establece en 1 sin un código de error E49. Después de corregir la condición, se debe indicar al planificador de movimiento que el lazo de posición se ha abierto en el estado de condición con una instrucción Motion Servo Off (MSF) antes de que pueda efectuarse la siguiente instrucción Motion Servo On (MSO). La instrucción MSF es necesaria porque el variador está habilitado y en ejecución.

[2] Ésta también es una condición de desactivación segura (el bit de desactivación segura se establece en 1 sin un código de error E49). La condición de desactivación segura debe resolverse, pero puesto que el variador no está habilitado y en ejecución, no es necesaria la instrucción MSF.

Componentes del variador de desactivación segura

Los componentes del variador Kinetix 6000 con certificación SIL 3 se listan en esta tabla. Para ver una lista más actualizada de componentes, visite http://rockwellautomation.com/products/certification/safety.

Componentes con certificación SIL 3 Boletín 2094	Núm. de cat. del módulo IAM	Núm. de cat. del módulo AM
Módulo Kinetix 6000 IAM/AM con función de desactivación segura, 230 V	2094-AC05-MP5-S	2094-AMP5-S
	2094-AC05-M01-S	2094-AM01-S
	2094-AC09-M02-S	2094-AM02-S
	2094-AC16-M03-S	2094-AM03-S
	2094-AC32-M05-S	2094-AM05-S
Módulo Kinetix 6000 IAM/AM con función de desactivación segura, 460 V	2094-BC01-MP5-S	2094-BMP5-S
	2094-BC01-M01-S	2094-BM01-S
	2094-BC02-M02-S	2094-BM02-S
	2094-BC04-M03-S	2094-BM03-S
	2094-BC07-M05-S	2094-BM05-S

Las ranuras de la línea de tensión de un sistema SIL 3 que no se utilizan en el sistema SIL 3 se pueden ocupar con otros módulos de eje certificados según las directivas de bajo voltaje y de compatibilidad electromagnética (EMC). Visite http://rockwellautomation.com/products/certification para encontrar el certificado para la familia Kinetix 6000.

Los componentes del variador Kinetix 7000 con certificación SIL 3 se listan en esta tabla. Para ver una lista más actualizada de componentes, visite http://rockwellautomation.com/products/certification/safety.

Componentes con certificación SIL 3 Boletín 2099	Cat. No.
Servovariador de alta potencia Kinetix 7000	2099-BM06-S
	2099-BM07-S
	2099-BM08-S
	2099-BM09-S
	2099-BM10-S
	2099-BM11-S

Para la documentación del producto consulte Recursos adicionales en la página 6.

Especificaciones de PFD y PFH

Esta sección proporciona definiciones de PFD y PFH y ejemplos de cálculo para los variadores de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000.

Definiciones de PFD y PFH

Los variadores de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000 funcionan en el modo de baja demanda o en el modo continuo/alta demanda.

- En la operación de modo de baja demanda, la frecuencia de demandas para operaciones hechas en un sistema de seguridad no es mayor de una por año, o no es mayor de dos veces la frecuencia de la prueba de calidad.
- En la operación de modo continuo o de alta demanda, la frecuencia de demandas para operaciones hechas en un sistema de seguridad es mayor de una por año, o mayor de dos veces la frecuencia de la prueba de calidad.

El valor SIL para un sistema relacionado con la seguridad de baja demanda está directamente relacionado con los rangos de orden de magnitud de su probabilidad media de fallo para realizar satisfactoriamente su función de seguridad a demanda o, sencillamente, la probabilidad promedio de fallo a demanda (PFD). El valor SIL de un sistema de seguridad en modo de alta demanda/continuo está directamente relacionado con la probabilidad de que ocurra un fallo peligroso por hora (PFH).

Cálculos de PFD y PFH

Los cálculos de PFD y PFH de las siguientes tablas están basados en las ecuaciones de la Parte 6 de IEC 61508, con base en las siguientes suposiciones:

- La arquitectura es 1oo2.
- Un error detectable en cualquier canal se detecta en la siguiente demanda de la función de desactivación segura.
- El intervalo de prueba de calidad (T1) es 1 año.
- La tolerancia a fallos de hardware (HFT) es igual a 1.
- La fracción de fallos de seguridad (SFF) es del 89%.
- La fracción de fallos por causas comunes no detectados (β) es 1%.

Ejemplos de cálculos de PFD y PFH

Componente del variador	Intervalo de prueba de verificación de funcionamiento	PFD(t)	PFH(t)
Variadores Kinetix 6000 (2094-AC*xx*-M*xx*-S, 2094-BC*xx*-M*xx*-S y 2094-AM*xx*-S y 2094-BM*xx*-S)	1 año	1.70E-06	3.88E-10
Variadores Kinetix 7000 (2099-BM*xx*-S)	15 años	2.73E-05	4.31E-10

IMPORTANTE Cuando el diseño de la máquina usa más de un variador en la cadena de seguridad, donde cualquiera de los ejes independientemente o en forma concurrente presenta una condición peligrosa, los valores de PFD y PFH deben multiplicarse por el número de ejes para determinar el valor en el nivel de la máquina. Por ejemplo, si una estación de carga de máquina tiene un eje horizontal y uno vertical, y si cualquiera de los ejes que permanece en movimiento puede presentar un peligro, los valores de PFD y PFH deben multiplicarse por dos.

Información de contacto cuando tiene lugar un fallo de dispositivo

Si se produce un fallo con algún dispositivo con certificación SIL 3, póngase en contacto con su distribuidor local de Rockwell Automation. Mediante este contacto, podrá hacer lo siguiente:

- devolver el dispositivo a Rockwell Automation para que el fallo quede registrado adecuadamente para el número de catálogo afectado y se guarde un informe del fallo;
- solicitar un análisis del fallo (si fuera necesario) para determinar la causa probable del fallo.

Datos del conector de desactivación segura

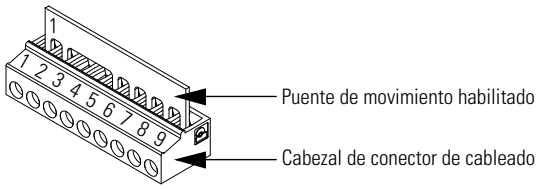
Este capítulo proporciona información sobre el conector de desactivación segura (SO), el cabezal y el cable de interface para los variadores de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000.

Tema	Página
Datos del conector	17
Descripción de las conexiones de desactivación segura	20
Cables de interface de desactivación segura	23

Datos del conector

Cada variador de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000 se envía con el cabezal del conector de cableado (9 pines) y el puente de movimiento habilitado. Con esta combinación de cabezal de cableado/puente instalada en el conector de desactivación segura (SO) (configuración predeterminada) no se usa la función de desactivación segura.

Cabezal de conector de cableado con puente de movimiento habilitado



El cabezal con puente de repuesto también se incluye en los conjuntos de conectores para los variadores de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000.

Conjuntos de conectores de repuesto

Módulo	Cat. No.	Descripción	Cat. No.
Módulo Kinetix 6000 IAM y AM	2094-AC05-M*xx*-S, 2094-AC09-M02-S, 2094-AMP5-S, 2094-AM01-S, 2094-AM02-S	Incluye conectores de repuesto de alimentación del motor (MP), motor/freno resistivo (BC) y desactivación segura (SO) para el IAM (inversor) y AM.	2094-XNINV-1
	2094-AC16-M03-S, 2094-AC32-M05-S, 2094-AM03-S, 2094-AM05-S, 2094-BC04-M03-S, 2094-BM03-S		2094-ANINV-2
	2094-BC01-M*xx*-S, 2094-BC02-M02-S, 2094-BMP5-S, 2094-BM01-S, 2094-BM02-S		2094-XNINV-1
	2094-BC07-M05-S, 2094-BM05-S		2094-BNINV-2
Variador de alta potencia Kinetix 7000	2099-BM*xx*-S	Incluye conectores de repuesto de desactivación segura (SO), E/S para uso general (GPIO), relé para uso general (GPR), y alimentación eléctrica de control (CP) para los variadores Kinetix 7000.	2099-K7KCK-1

Configuración de pines del conector de desactivación segura (SO)

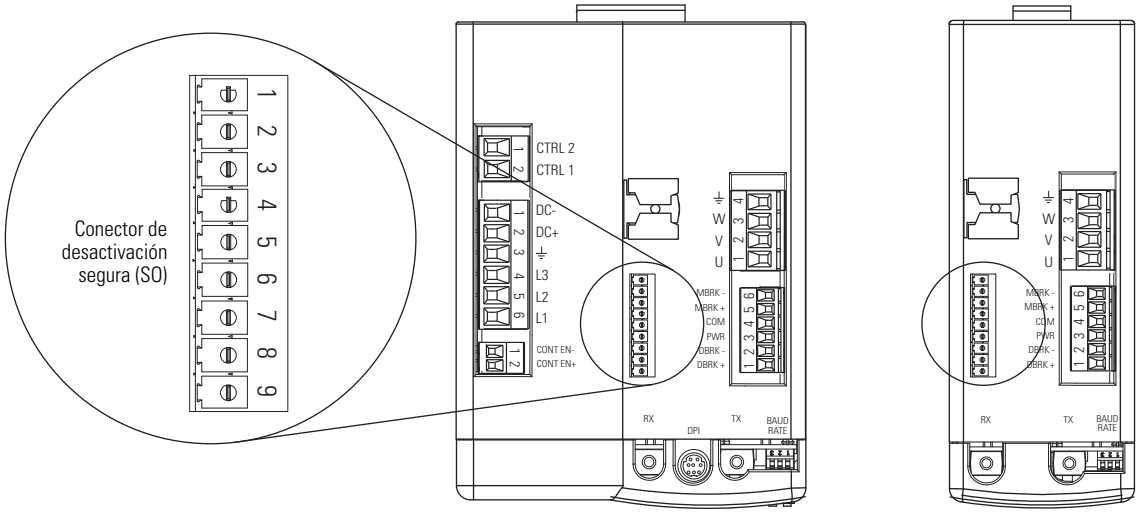
Los cabezales extienden las señales del conector de desactivación segura (SO) para uso en el cableado de configuraciones de desactivación segura de uno o varios variadores, o para neutralizar (no usar) la función de desactivación segura.

Conector de desactivación segura (SO) de 9 pines

Pin del conector de desactivación segura (SO)	También se aplica a estos cabezales de conector SO	Descripción	Señal
1	• Cabezal de conector de cableado usado en aplicaciones de un solo variador • Cabezal de cableado del primer variador (2090-XNSM-W) usado en aplicaciones de varios variadores	Un lado del contacto de monitoreo normalmente cerrado del relé 2	FDBK2+
2		El otro lado del contacto de monitoreo normalmente cerrado del relé 2	FDBK2-
3		Un lado del contacto de monitoreo normalmente cerrado del relé 1	FDBK1+
4		El otro lado del contacto de monitoreo normalmente cerrado del relé 1	FDBK1-
5		Bobina del relé de seguridad 2	SAFETY ENABLE2+
6		Retorno para alimentación de bobina del relé de seguridad (ambos relés)	SAFETY ENABLE-
7		Bobina del relé de seguridad 1	SAFETY ENABLE1+
8	• Cabezal de conector de cableado • Puente de movimiento habilitado	Alimentación de salida para habilitación continua de la función de seguridad, 500 mA máx.	24V+
9		Retorno de la alimentación de salida usada para habilitación continua de la función de seguridad	24V_COM

IMPORTANTE Los pines SO-8 (suministro de 24V+ interno) y SO-9 (24V_COM) son usados sólo por el puente de movimiento habilitado para neutralizar la función de desactivación segura. Cuando la función de desactivación segura está en operación, el suministro de 24 V debe venir de una fuente externa.

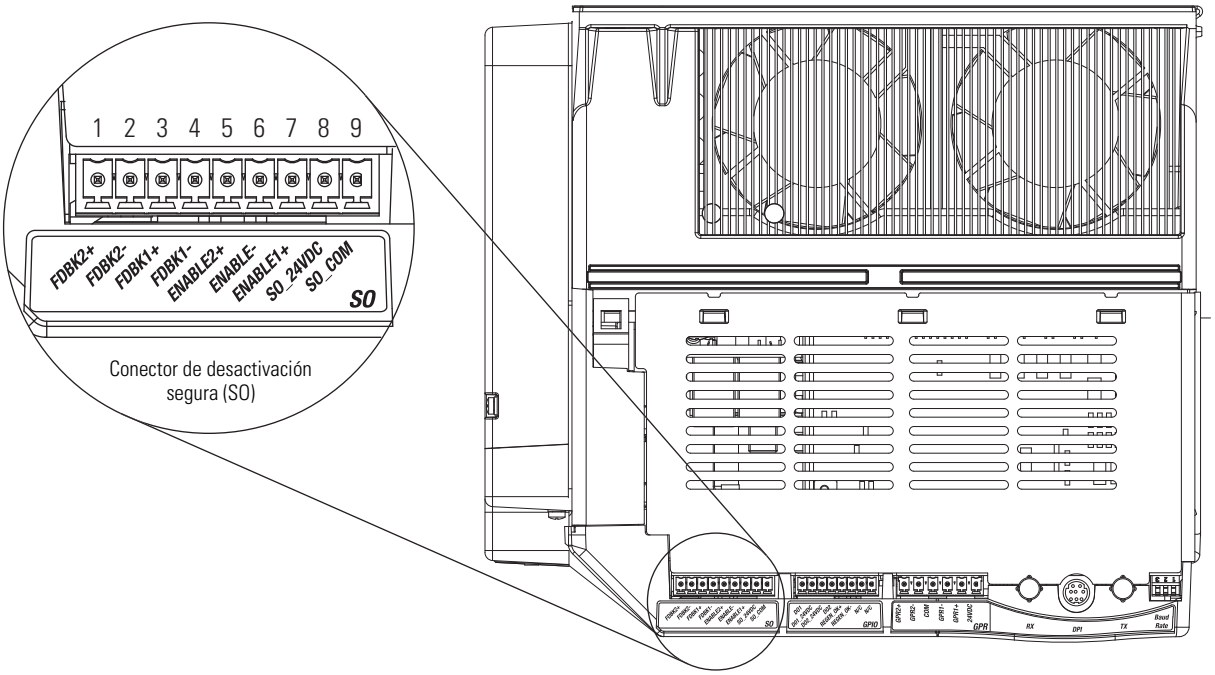
Conector de desactivación segura (SO) de 9 pines – Variador Kinetix 6000



Módulo de eje integrado (IAM), vista superior (se muestra el 2094-BC01-MP5-S)

Módulo de eje (AM), vista superior (se muestra el 2094-BMP5-S)

Conector de desactivación segura (SO) de 9 pines – Variador Kinetix 7000



Módulo de variador Kinetix 7000, vista superior (se muestra el 2099-BM06-S)

Descripción de las conexiones de desactivación segura

La función de desactivación segura puede implementarse en un solo variador o extenderse para hasta ocho variadores en una configuración de múltiples variadores de seguridad El conector también puede conectarse en puente para retirar de manera eficaz la función de desactivación segura.

Cabezales de desactivación segura

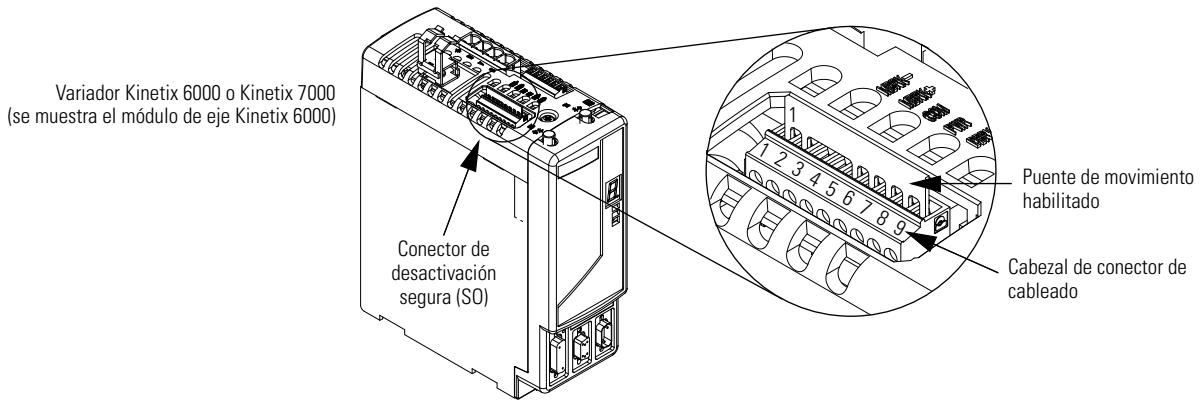
Una variedad de cabezales, cuando se cablean y enchufan en el conector de desactivación segura (SO), hacen posible la implementación, como se describe en esta tabla.

Descripción	Cat. No.
Cabezal de cableado de desactivación segura para el primer variador en configuraciones de múltiples variadores de seguridad (opcional)	2090-XNSM-W
Cabezal central de desactivación segura para conexiones de variador a variador en configuraciones de múltiples variadores de seguridad con tres o más variadores (opcional)	2090-XNSM-M
Cabezal de terminación de desactivación segura para el último variador en configuraciones de múltiples variadores de seguridad (opcional)	2090-XNSM-T

Configuraciones de cabezal de desactivación segura

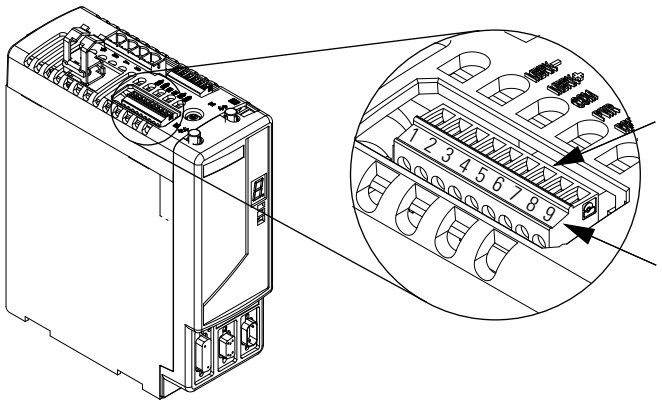
En este ejemplo, el módulo de eje Kinetix 6000 se muestra con el puente de movimiento habilitado instalado en el cabezal del conector de cableado. Esta combinación de encabezado/puente (configuración predeterminada) se envía con cada variador Kinetix 6000 y Kinetix 7000 y habilita la operación del variador sin conexiones de circuito de seguridad externas.

Puente de movimiento habilitado



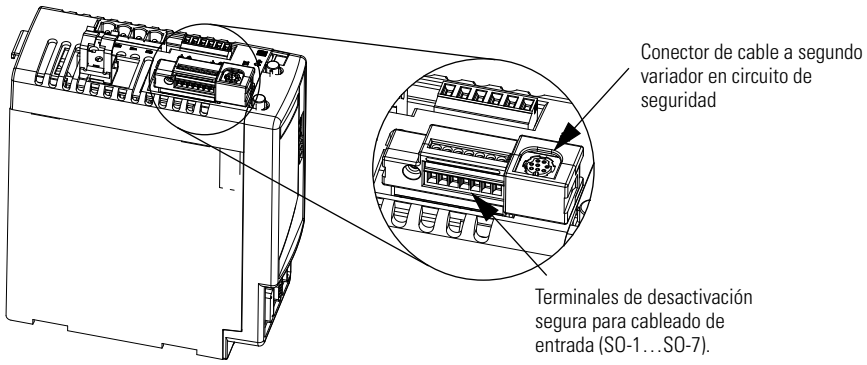
En este ejemplo, el módulo de eje Kinetix 6000 se muestra con un cabezal de conector de cableado. El puente de movimiento habilitado se ha retirado. Use el cabezal de conector de cableado único para cablear aplicaciones de desactivación segura de un variador Kinetix 6000.

Cabezal de cableado de un solo variador



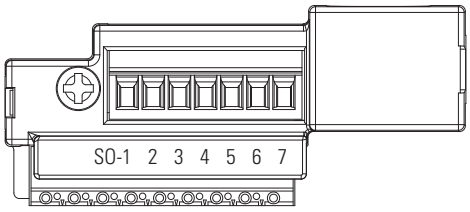
En este ejemplo, el módulo de eje Kinetix 6000 se muestra con un cabezal de cableado de primer variador (número de catálogo 2090-XNSM-W). Los módulos de primer variador Kinetix 6000 y Kinetix 7000 usan este cabezal en configuraciones de varios variadores de desactivación segura para cablear un circuito de control de seguridad y extender el circuito de desactivación segura a otro variador.

Cabezal de cableado de primer variador (2090-XNSM-W)



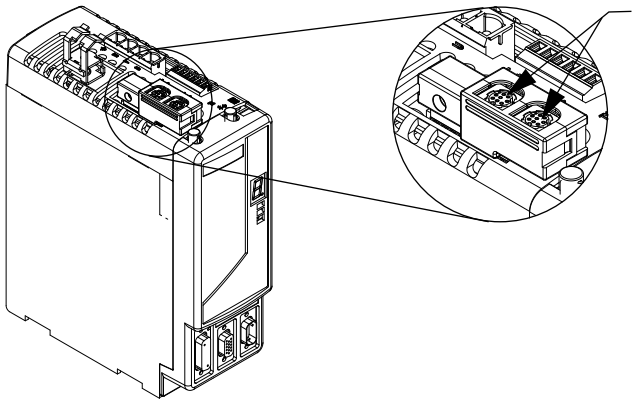
IMPORTANTE No use el cabezal de cableado de primer variador (2090-XNSM-W) en aplicaciones de un solo variador.

Asignación de pines de cabezal de cableado de primer variador



En este ejemplo, el módulo de eje Kinetix 6000 se muestra con un cabezal central de variador a variador (número de catálogo 2090-XNSM-M). Los módulos de variador Kinetix 6000 y Kinetix 7000, en configuraciones de tres o más variadores de desactivación segura, use este cabezal para hacer las conexiones de desactivación segura entre variadores.

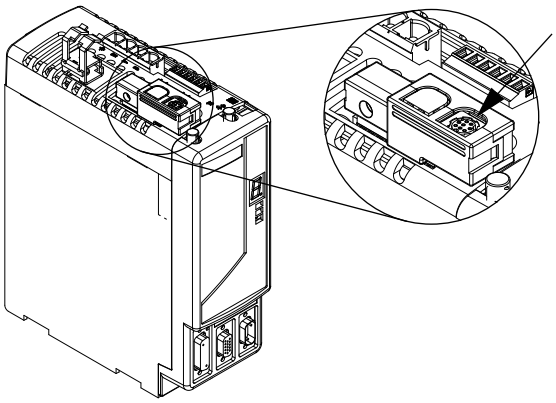
Cabezal de variador central (2090-XNSM-M)



IMPORTANTE La conexión de cable al cabezal central del variador siguiente y previo (número de catálogo 2090-XNSM-M) es arbitraria. La entrada y la salida no se especifican.

En este ejemplo, el módulo de eje Kinetix 6000 se muestra con un cabezal de terminación de último variador (número de catálogo 2090-XNSM-T). Los módulos de variador Kinetix 6000 y Kinetix 7000 usan este cabezal en configuraciones de varios variadores de desactivación segura para hacer las conexiones de desactivación segura al último variador.

Cabezal de último variador (2090-XNSM-T)



Cables de interface de desactivación segura

Se necesitan cables de interface de desactivación segura para hacer conexiones con los cabezales de desactivación segura 2090-XNSM-W, 2090-XNSM-M y 2090-XNSM-T.

Cables de interface de desactivación segura

Descripción	Cat. No.
Cable de seguridad de variador a variador, 200 m (7.9 pulg.) para conectar módulos de eje Kinetix 6000 de ancho sencillo	1202-C02
Cable de seguridad de variador a variador, 350 m (13.8 pulg.) para conectar módulos de eje Kinetix 6000 de doble ancho	1202-C03
Cable de seguridad de variador a variador, 1050 m (41.3 pulg.) para conexiones: • entre línea de tensión Kinetix 6000 y el variador Kinetix 7000 • entre dos líneas de tensión Kinetix 6000 • entre dos variadores Kinetix 7000	1202-C10

IMPORTANTE Debido a la limitación de la capacidad de corriente de los conectores de cable de interface de desactivación segura, las configuraciones de múltiples variadores de desactivación segura no deben exceder ocho módulos de variador Kinetix 6000 o Kinetix 7000.

Cableado del variador de desactivación segura Kinetix

Este capítulo proporciona pautas para cablear las conexiones de los variadores de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000.

Tema	Página
Directivas de la Unión Europea	25
Descripción de la función de desactivación segura de Kinetix	26
Requisitos de cableado con desactivación segura	33

Directivas de la Unión Europea

Si este producto se instala dentro de la Unión Europea o de las regiones de la Comunidad Económica Europea (EEC) y tiene el distintivo CE, rigen las siguientes normas.

Para obtener más información sobre el concepto de reducción de ruido eléctrico, consulte el documento System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual, publicación GMC-RM001.

Directiva EMC

Esta unidad se prueba para determinar su conformidad con la Directiva 2004/108/EC del Consejo sobre compatibilidad electromagnética (EMC) utilizando los siguientes estándares, ya sea en su totalidad o en parte:

- EN 61800-3 – Sistemas variadores de potencia eléctrica de velocidad ajustable, parte 3: estándar de productos relativo a la compatibilidad electromagnética, con métodos de prueba específicos
- EN 61000-6-4 EMC – Estándar de emisiones, parte 2: entorno industrial
- EN 61000-6-2 EMC – Estándar de inmunidad, parte 2: entorno industrial

El producto descrito en este manual ha sido diseñado para usarse en un entorno industrial.

Conformidad CE

El cumplimiento con la directiva de bajo voltaje (LV) y con la directiva de compatibilidad electromagnética (EMC) se demuestra mediante los estándares armonizados de la Norma Europea (EN) publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Los variadores de desactivación segura Kinetix cumplen con los estándares EN cuando se instalan según la documentación de usuario aplicable (consulte Recursos adicionales en la página 6).

Las declaraciones de conformidad CE están disponibles en línea en: http://rockwellautomation.com/products/certification/ce.

Directiva de bajo voltaje

Estas unidades se prueban para determinar que cumplan con la Directiva 2006/95/EC de la directiva de bajo voltaje. El estándar EN 60204-1 – Seguridad de las máquinas – Equipo eléctrico de las máquinas, Parte 1 – Especificación de requisitos generales, se aplica en su totalidad o en parte. Adicionalmente, el estándar EN 50178 sobre equipos electrónicos para uso en instalaciones de potencia se aplica en su totalidad o en parte.

Descripción de la función de desactivación segura de Kinetix

Los variadores de desactivación segura Kinetix, cuando se utilizan con los componentes de seguridad adecuados, proporcionan protección según EN 954-1, categoría de seguridad 3 e IEC 61508 SIL 3 para desactivación segura y protección contra reiniciación. La opción de desactivación segura es sólo un sistema de control de seguridad. Es necesario seleccionar y aplicar todos los componentes en el sistema para lograr el nivel deseado de protección al operador.

Los variadores de desactivación segura están diseñados para ayudar a desconectar de manera segura la alimentación eléctrica de los circuitos de activación de compuerta de los dispositivos de alimentación de salida del variador (IGBT). Esto evita que conmuten en el patrón necesario para generar alimentación de CA para el motor.

Se pueden usar los variadores de desactivación segura Kinetix en combinación con otros dispositivos de seguridad para satisfacer los requisitos de paro y protección contra reinicialización de EN 954-1.

ATENCIÓN

Esta opción es adecuada para realizar trabajo mecánico en el sistema de variador o el área afectada de una máquina solamente. No proporciona seguridad eléctrica.

PELIGRO DE CHOQUE

Antes de realizar cualquier trabajo en el variador, verifique que se haya descargado el voltaje en los condensadores de bus para evitar el peligro de choque eléctrico. Asegúrese de que el voltaje de bus CC en los terminales +DC y –DC o los puntos de prueba sea cero volts.

Consulte Recursos adicionales en la página 6 para obtener información sobre el manual del variador apropiado con la ubicación de los terminales.

PELIGRO DE CHOQUE

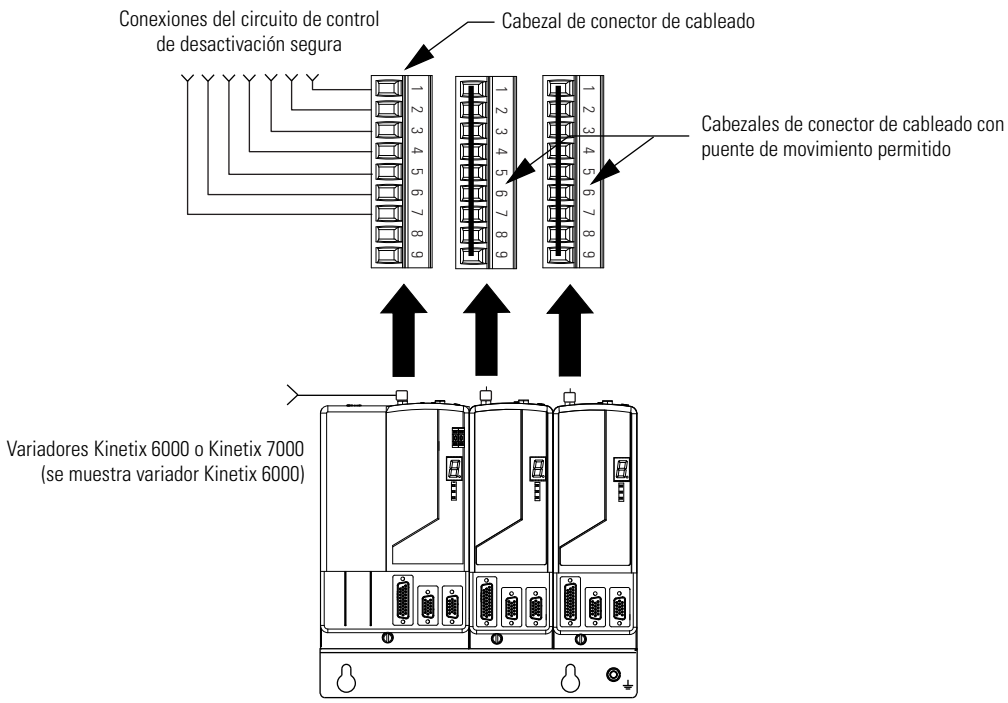
En el modo de desactivación segura puede haber voltajes en el motor. Antes de realizar cualquier trabajo en el motor, desconéctele la alimentación eléctrica verifique que el voltaje sea cero para evitar el peligro de choque eléctrico.

Ejemplos de conexión de desactivación segura

En las figuras a continuación se muestran conexiones de desactivación segura típicas para los variadores Kinetix 6000 y Kinetix 7000.

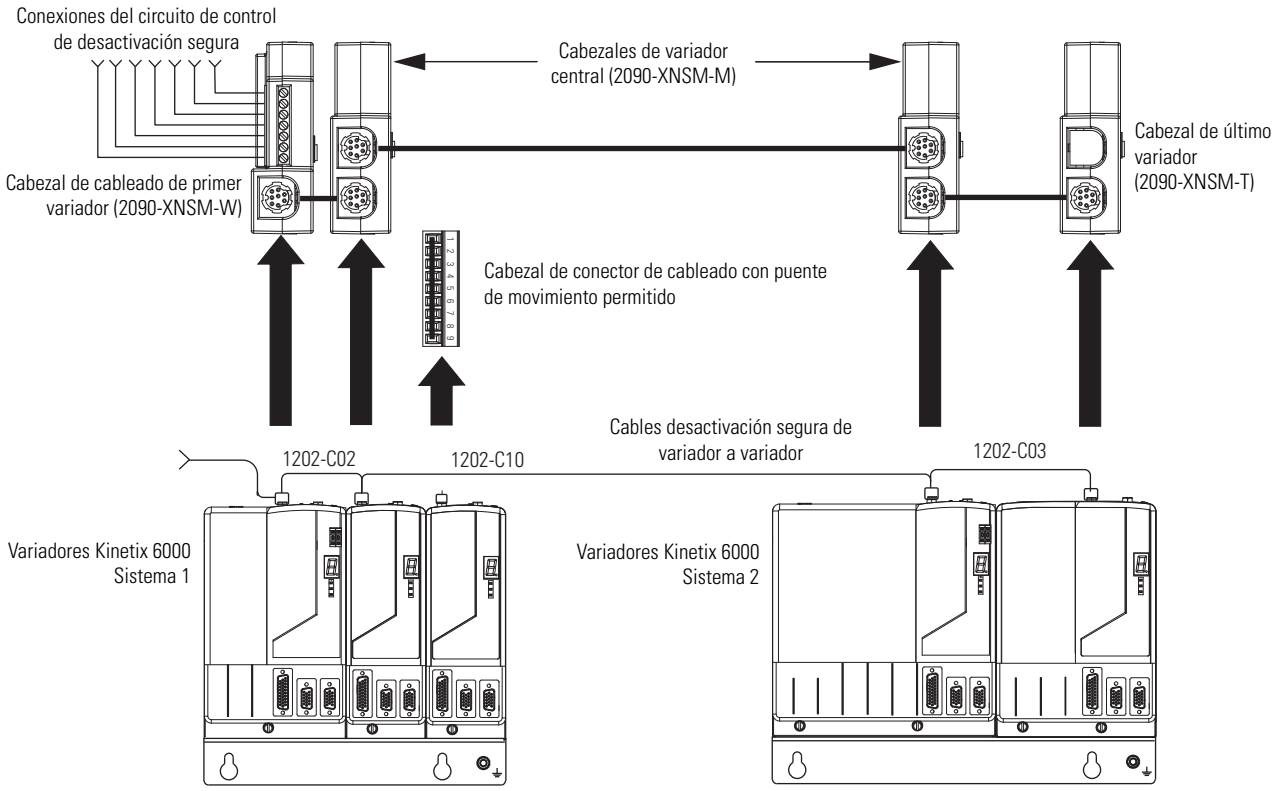
En este ejemplo, un variador Kinetix 6000 único se muestra con el cabezal de conector de cableado. El segundo y tercer variador no usan la función de desactivación segura, por lo tanto los puentes de habilitación de movimiento permanecen instalados.

Configuración de desactivación segura típica de un solo variador



En este ejemplo, el sistema 1 contiene dos variadores Kinetix 6000 (un solo ancho) que usan la función de desactivación segura cableada con dos variadores Kinetix 6000 (doble ancho) en el sistema 2. Los cabezales de cableado con puentes de movimiento permitido se han reemplazado como se muestra. El tercer eje en el sistema 1 no usa la función de desactivación segura, por lo tanto el cabezal de cableado y el puente de movimiento permitido permanecen instalados.

Configuración de desactivación segura típica de un Kinetix 6000

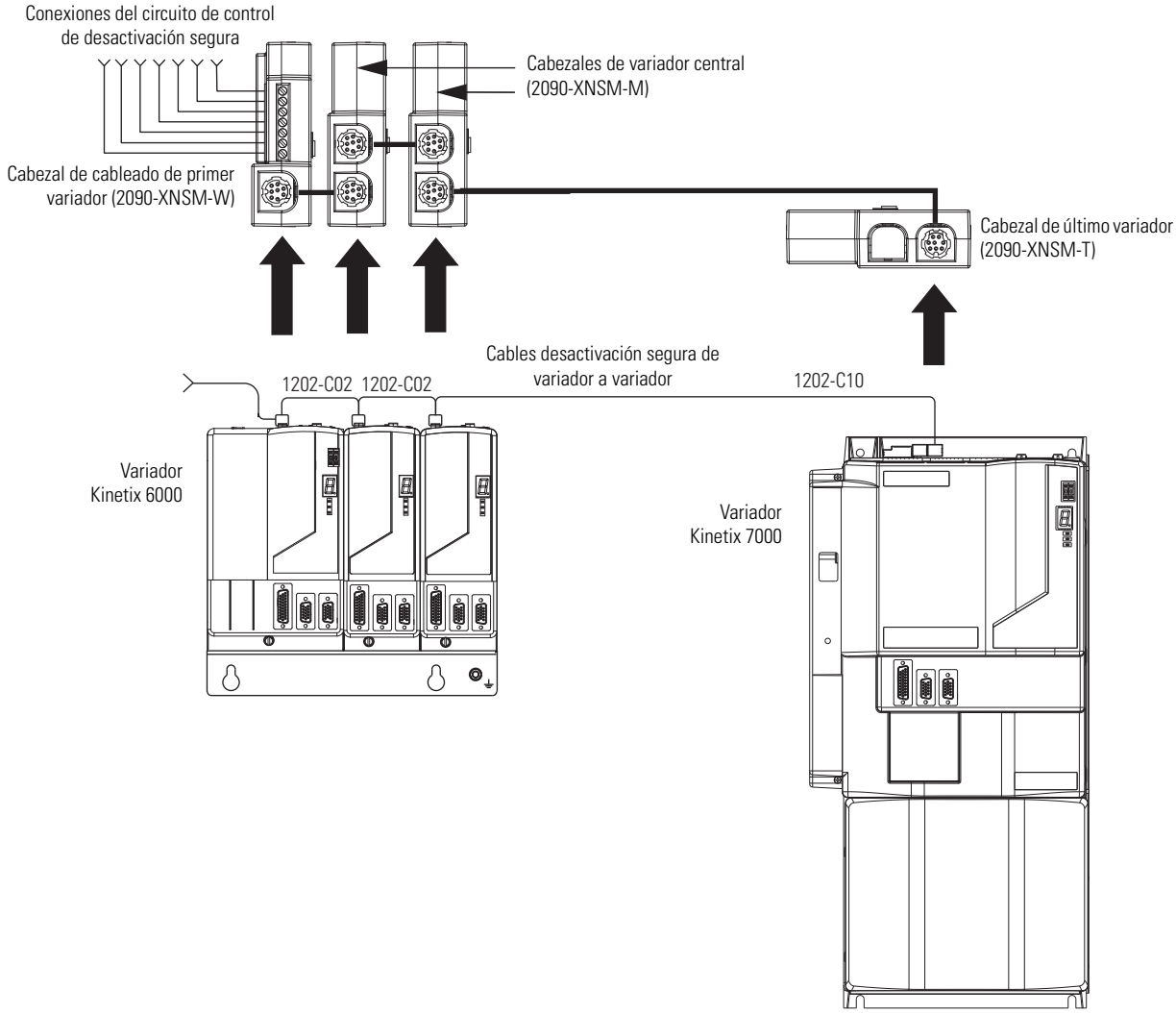


IMPORTANTE Debido a la limitación de la capacidad de corriente de los conectores de cable de desactivación segura, las configuraciones de múltiples variadores de desactivación segura no deben exceder ocho módulos de variador Kinetix 6000 o Kinetix 7000.

Las conexiones de cables a los cabezales del variador central (número de catálogo 2090-XNSM-M) pueden realizarse a cualquiera de los conectores. La entrada y la salida no se especifican.

En este ejemplo, la línea de tensión Kinetix 6000 contiene tres variadores (un solo ancho) que usan la función de desactivación segura y cableados a un variador Kinetix 7000. Los cabezales de cableado y los puentes de movimiento permitido han sido reemplazados como se muestra.

Configuración de desactivación segura Kinetix 6000 a Kinetix 7000



IMPORTANTE Debido a la limitación de la capacidad de corriente de los conectores de cable de desactivación segura, las configuraciones de múltiples variadores de desactivación segura no deben exceder ocho módulos de variador Kinetix 6000 o Kinetix 7000.

Las conexiones de cables a los cabezales del variador central (número de catálogo 2090-XNSM-M) pueden realizarse a cualquiera de los conectores. La entrada y salida no se especifica.

Ejemplos de cableado de desactivación segura para aplicaciones SIL 3

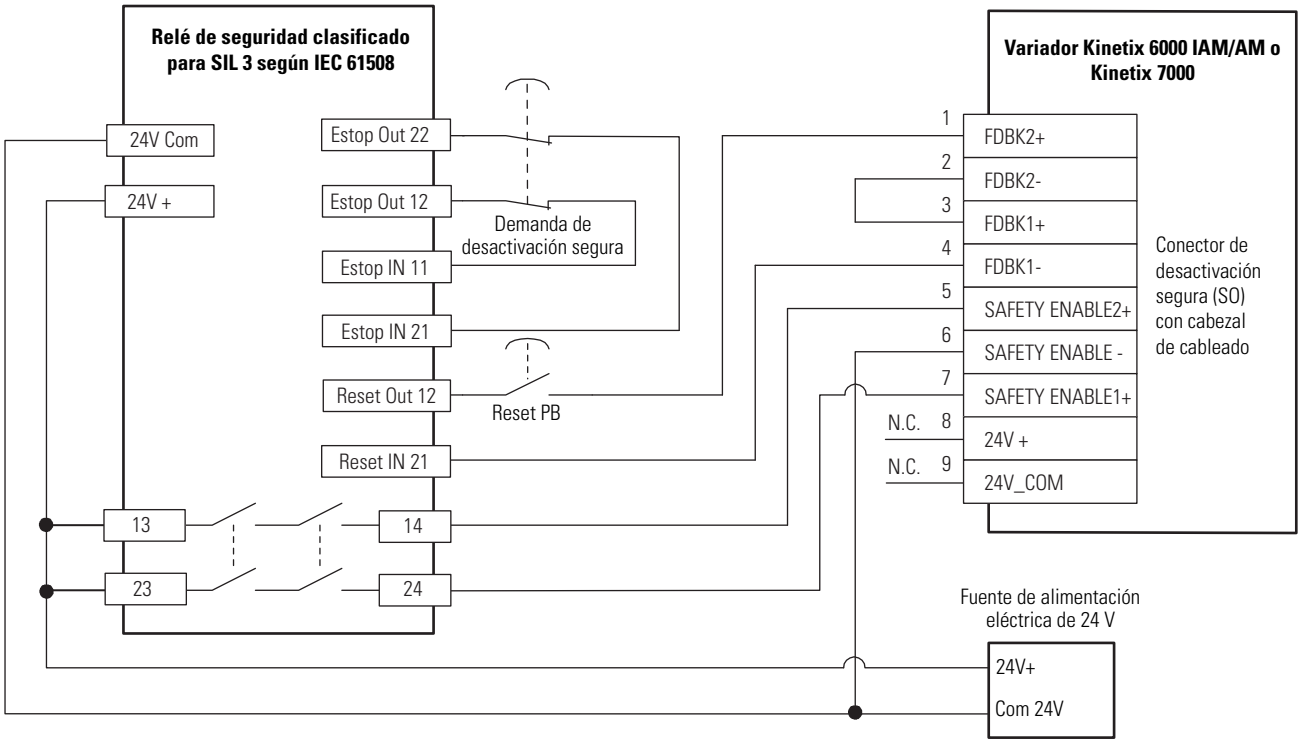
Las siguientes ilustraciones muestran diagramas de cableado típicos para los variadores de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000:

- Configuración típica de variador único (categoría de paro 0)
- Configuración típica de variador único (categoría de paro 1)

ATENCIÓN

Debe usarse paro de categoría 1 (paro controlado) y verificar que la velocidad sea cero antes de enganchar el freno de retención (estacionamiento) del motor. Inhabilitar la salida por cualquier medio y enganchar el freno de retención con el motor en movimiento produce un fallo prematuro del freno.

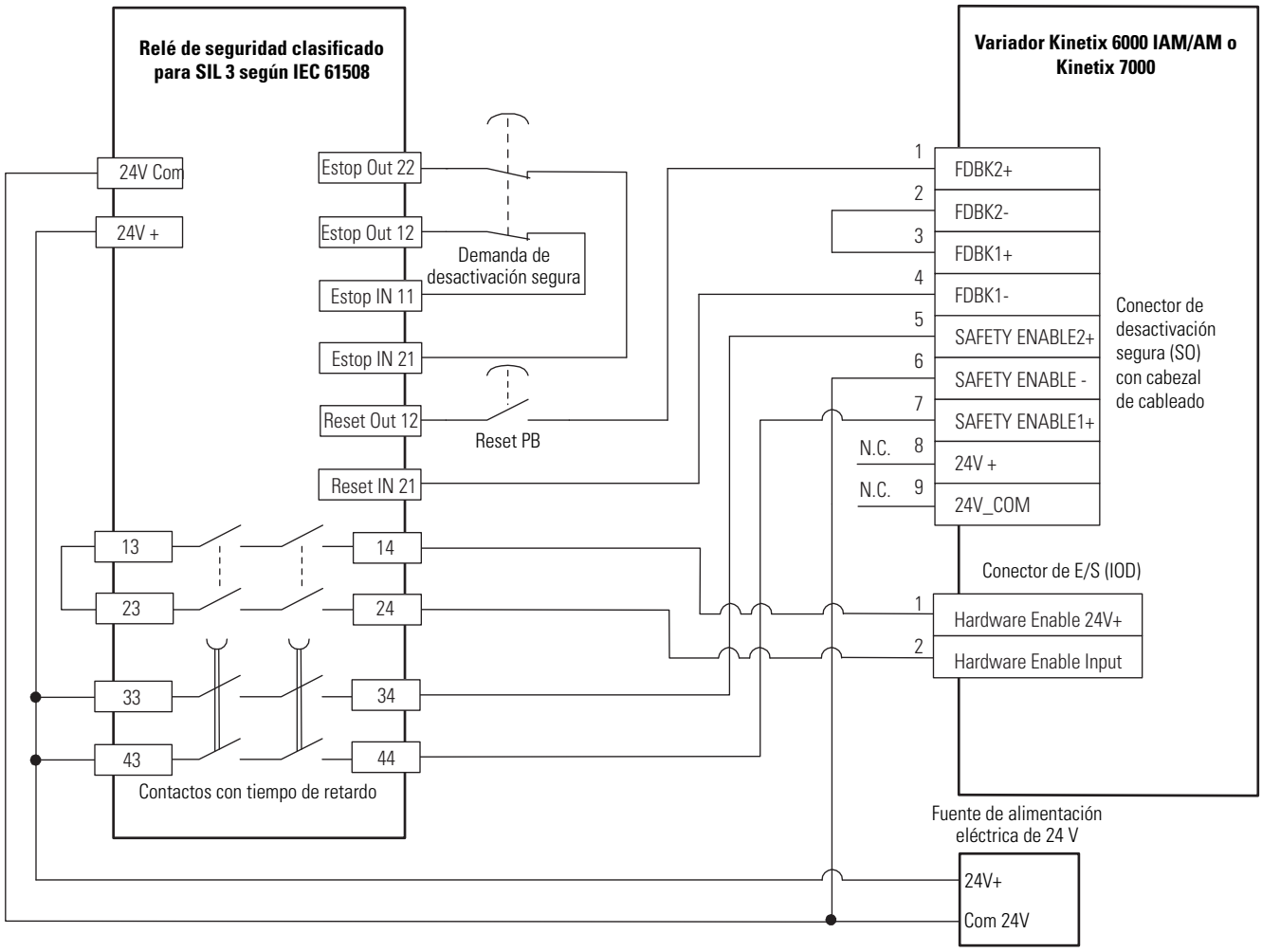
Variador único (categoría de paro 0) con relé de seguridad



IMPORTANTE

Los pines SO-8 (suministro de 24V+ interno) y SO-9 (24V_COM) son usados sólo por el puente de movimiento habilitado para neutralizar la función de desactivación segura. Cuando la función de desactivación segura está en operación, el suministro de 24 V debe venir de una fuente externa.

Variador único (categoría de paro 1) con relé de seguridad

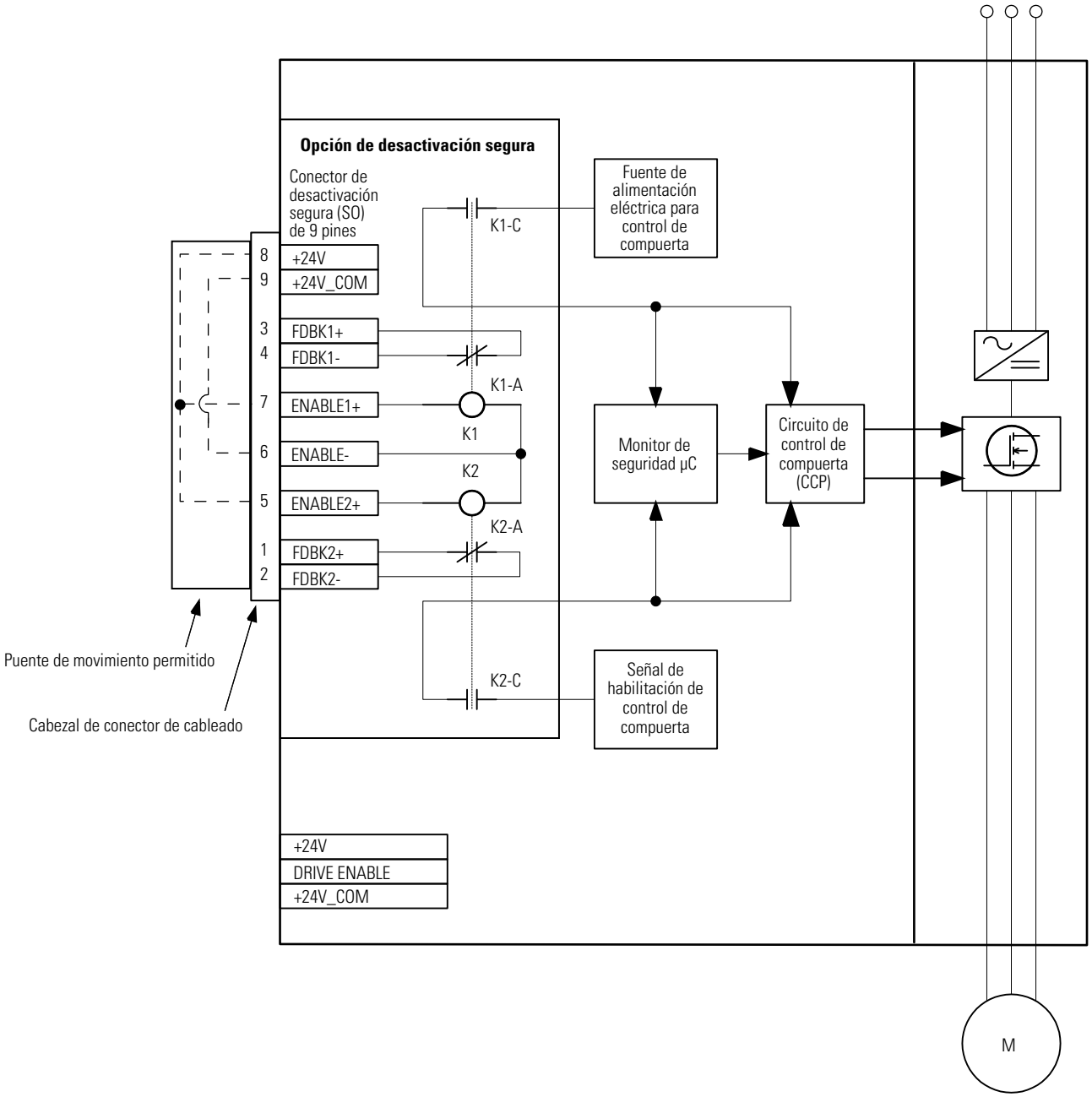


IMPORTANTE Los pines SO-8 (suministro de 24V+ interno) y SO-9 (24V_COM) son usados sólo por el puente de movimiento habilitado para neutralizar la función de desactivación segura. Cuando la función de desactivación segura está en operación, el suministro de 24 V debe venir de una fuente externa.

Diagrama de bloque de desactivación segura

El diagrama de bloque de desactivación segura se muestra a continuación con el cabezal de cableado y el puente de movimiento permitido instalado. Ésta es la configuración predeterminada. Con el puente de movimiento permitido instalado, no se usa la función de desactivación segura.

Diagrama de bloque de función de desactivación segura



Requisitos de cableado con desactivación segura

Éstos son los requisitos de cableado de desactivación segura (SO). El cable debe ser de cobre con una clasificación de 75 °C (167 °F) como mínimo.

IMPORTANTE El Código Eléctrico Nacional de EE.UU. (NEC) y los códigos eléctricos locales tienen precedencia sobre los valores y los métodos proporcionados.

IMPORTANTE Los cables trenzados deben terminar con ferrules para evitar cortocircuitos, según la tabla D7 de EN 13849.

Conector de desactivación segura (SO)		**Calibre de cable recomendado**		**Longitud a pelar** mm (pulg.)	**Valor de par** N•m (lb•pulg.)
Pin	**Señal**	**Cable trenzado con ferrul** mm^2 (AWG)	**Cable macizo** mm^2 (AWG)		
SO-1 SO-2 SO-3 SO-4 SO-5 SO-6 SO-7 SO-8 SO-9	FDBK2+ FDBK2- FDBK1+ FDBK1- SAFETY ENABLE2+ SAFETY ENABLE- SAFETY ENABLE1+ 24V + 24V_COM	0.75 (18)	1.5 (16)	7.0 (0.275)	0.235 (2.0)

IMPORTANTE Los pines SO-8 (suministro de 24V+ interno) y SO-9 (24V_COM) son usados sólo por el puente de movimiento habilitado para neutralizar la función de desactivación segura. Cuando la función de desactivación segura está en operación, el suministro de 24 V debe venir de una fuente externa.

IMPORTANTE Para estar seguro del rendimiento del sistema, tienda los hilos y los cables en las canaletas, como se indica en el manual del usuario del variador.

Para obtener información sobre la publicación apropiada, consulte Recursos adicionales en la página 6.

Consulte el Apéndice B a partir de la página 37 para obtener los diagramas de interconexión de Kinetix 6000 con otros productos de seguridad de Allen-Bradley.

Especificaciones

Este capítulo proporciona especificaciones de la función de desactivación segura de los variadores Kinetix 6000 y Kinetix 7000.

Tema	Página
Especificaciones de tiempo de la respuesta de desactivación segura	35
Especificaciones de señal de desactivación segura	36

Especificaciones de tiempo de la respuesta de desactivación segura

El tiempo de reacción del sistema es el tiempo que transcuye desde la entrada de un evento en el sistema relacionado con la seguridad hasta que el sistema entra en el estado de seguridad. Los fallos dentro del sistema también pueden tener efecto sobre el tiempo de reacción del sistema. El tiempo de respuesta de desactivación segura de los variadores de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000 es 25 mseg. Éste es el tiempo desde el cambio de estado en la entrada del variador hasta el cambio de estado en la salida del variador.

ATENCIÓN

El tiempo de respuesta de desactivación segura es típico del rendimiento del variador. El tiempo de respuesta real del sistema varía según su aplicación.

Especificaciones de señal de desactivación segura

Las siguientes tablas proporcionan especificaciones para las señales de desactivación segura usadas en los variadores de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000.

Especificaciones de la señal ENABLE de desactivación segura

Las especificaciones de la bobina de relé para las señales ENABLE se describen en esta tabla.

Parámetro	Nom.	Mín.	Máx.
Pull-in Voltage	24 V	18 V	26.4 V
Drop-out Voltage		0 V	2.4 V
Coil Resistance	720 Ω	648 Ω	792 Ω
Coil Current	33.3 mA	–	55.0 mA
Pull-in Time	25 mseg	–	–
Drop-out Time	20 mseg	–	–

Especificaciones de la señal FBDK de desactivación segura

Las especificaciones de contacto de relé para las señales FDBK se describen en la siguiente tabla.

Parámetro	Valor
Contact Resistance (1 A, 24 VCC)	≤ 100 mΩ
Contact Resistance (10 mA, 5 VCC)	≤ 20 Ω
Contact Load (mín.)	10 mA, 5 VCC
Rated Current	8 A
Rated Voltage	240 VCA
Breaking Capacity, ca (máx.)	2000 VA

Diagramas de cableado con desactivación segura de Kinetix

Este apéndice proporciona diagramas de cableado típico para los variadores con desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000 con otros productos de seguridad Allen-Bradley.

Tema	página
Configuraciones de desactivación segura/relé de seguridad Kinetix	38
Configuraciones de desactivación segura/GuardLogix Kinetix	42
Configuraciones de desactivación segura/GuardPLC Kinetix	46

Para obtener información adicional respecto a productos de seguridad Allen-Bradley, y aplicaciones de relés de seguridad, cortinas de luz y dispositivos de enclavamiento de compuerta, consulte el Catálogo de productos de seguridad, sitio web http://ab.com/catalogs.

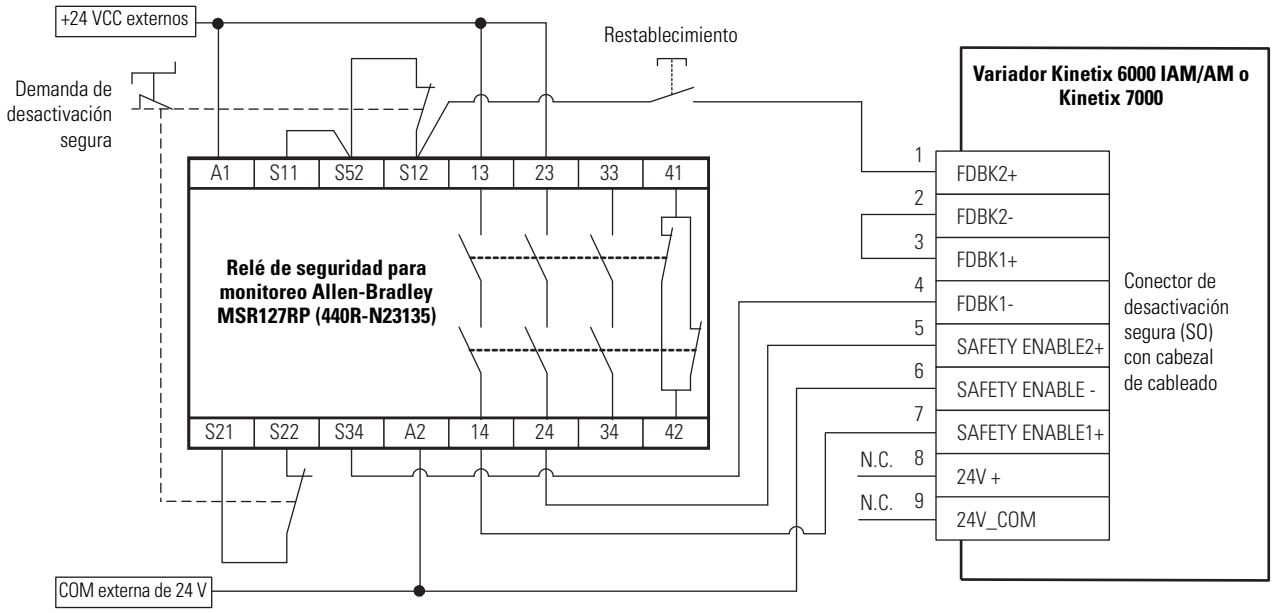
ATENCIÓN

Debe usarse paro de categoría 1 (paro controlado) y verificar que la velocidad sea cero antes de enganchar el freno de retención (estacionamiento) del motor. Inhabilitar la salida por cualquier medio y enganchar el freno de retención con el motor en movimiento resulta en el fallo prematuro del freno.

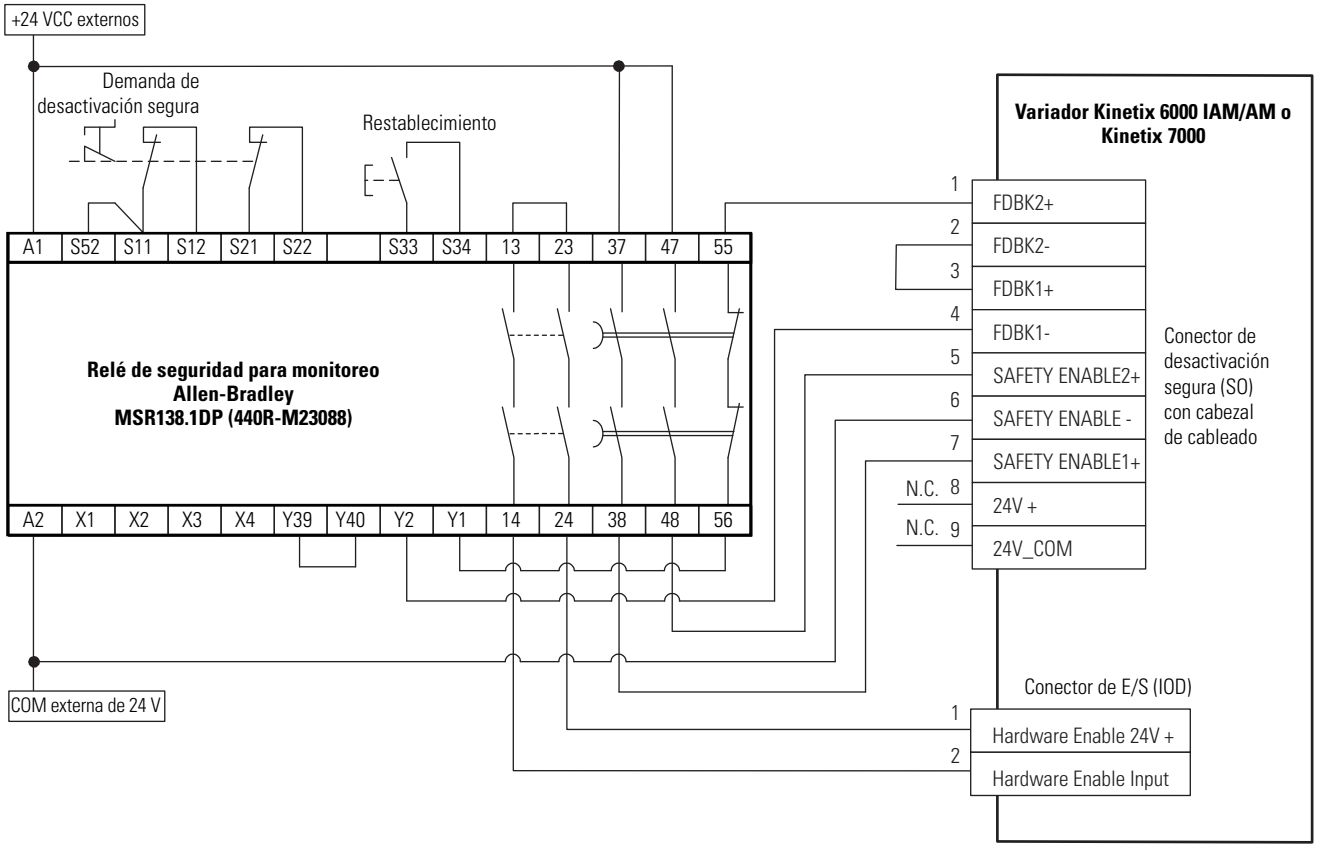
Configuraciones de desactivación segura/ relé de seguridad Kinetix

En los diagramas que comienzan a continuación, se muestra el conector de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000 cableado a un relé de seguridad Allen-Bradley.

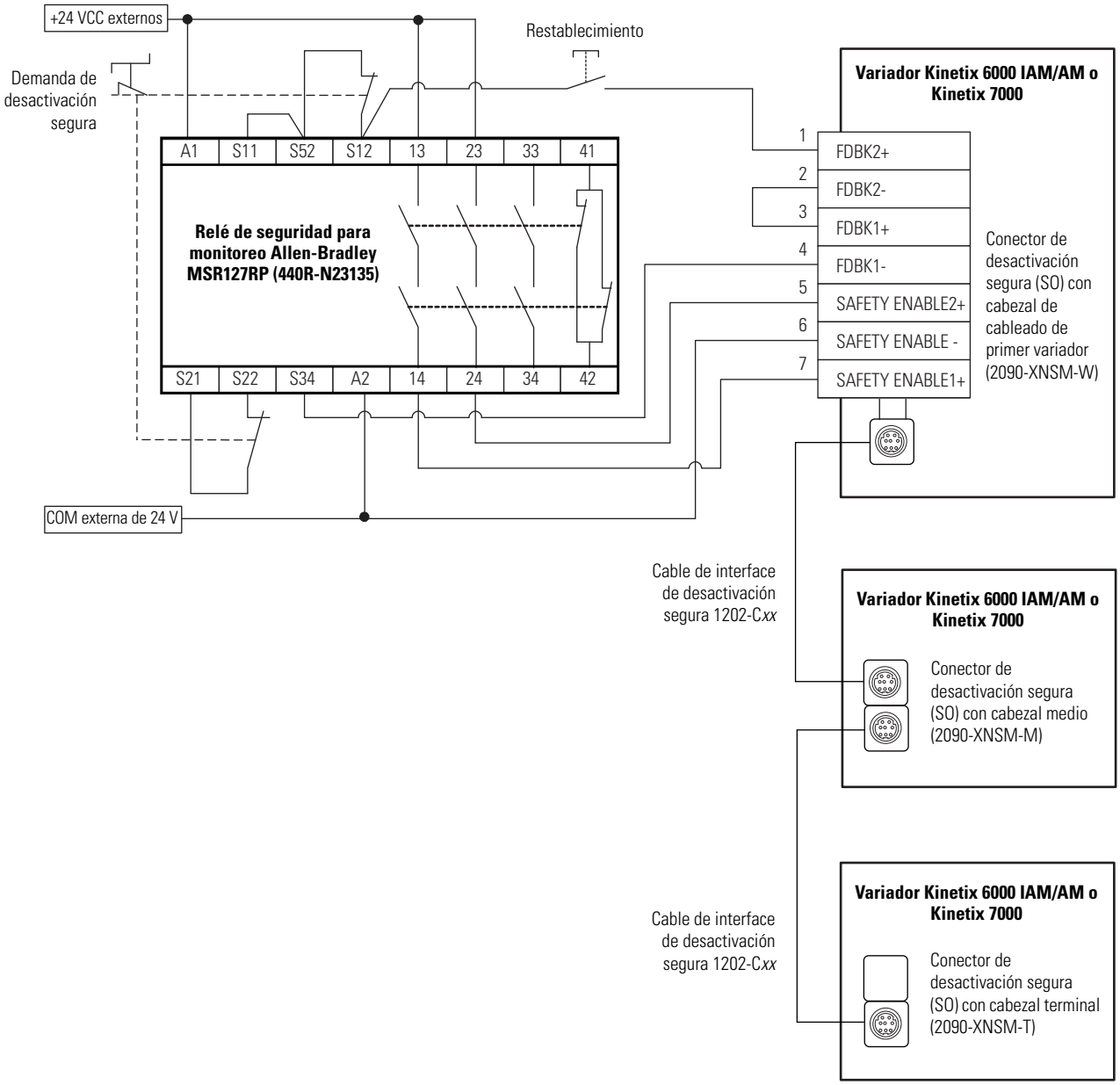
Configuración de relé de un solo eje (categoría de paro 0)



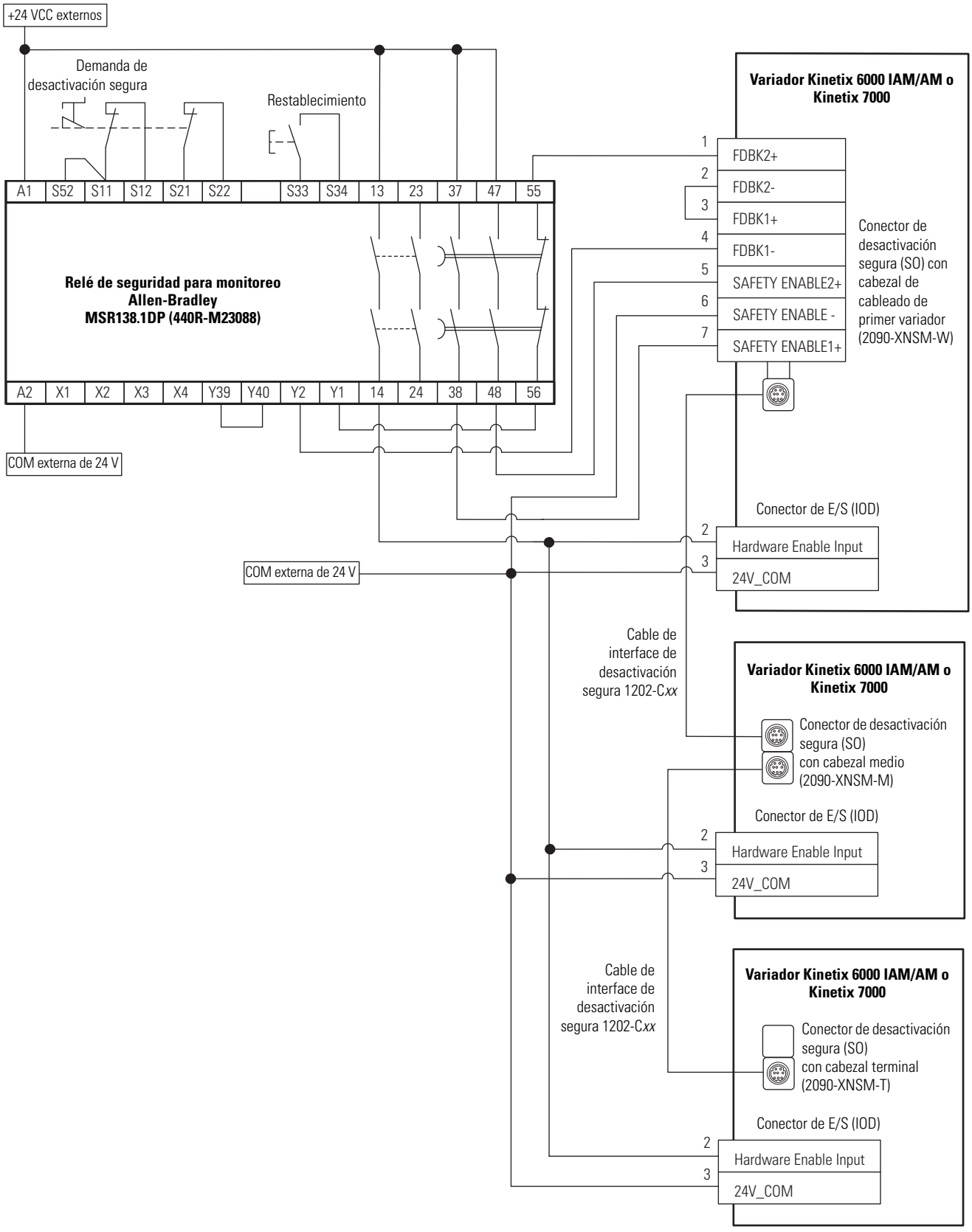
Configuración de relé de un solo eje (categoría de paro 1)



Configuración de relé multi-ejes (categoría de paro 0)



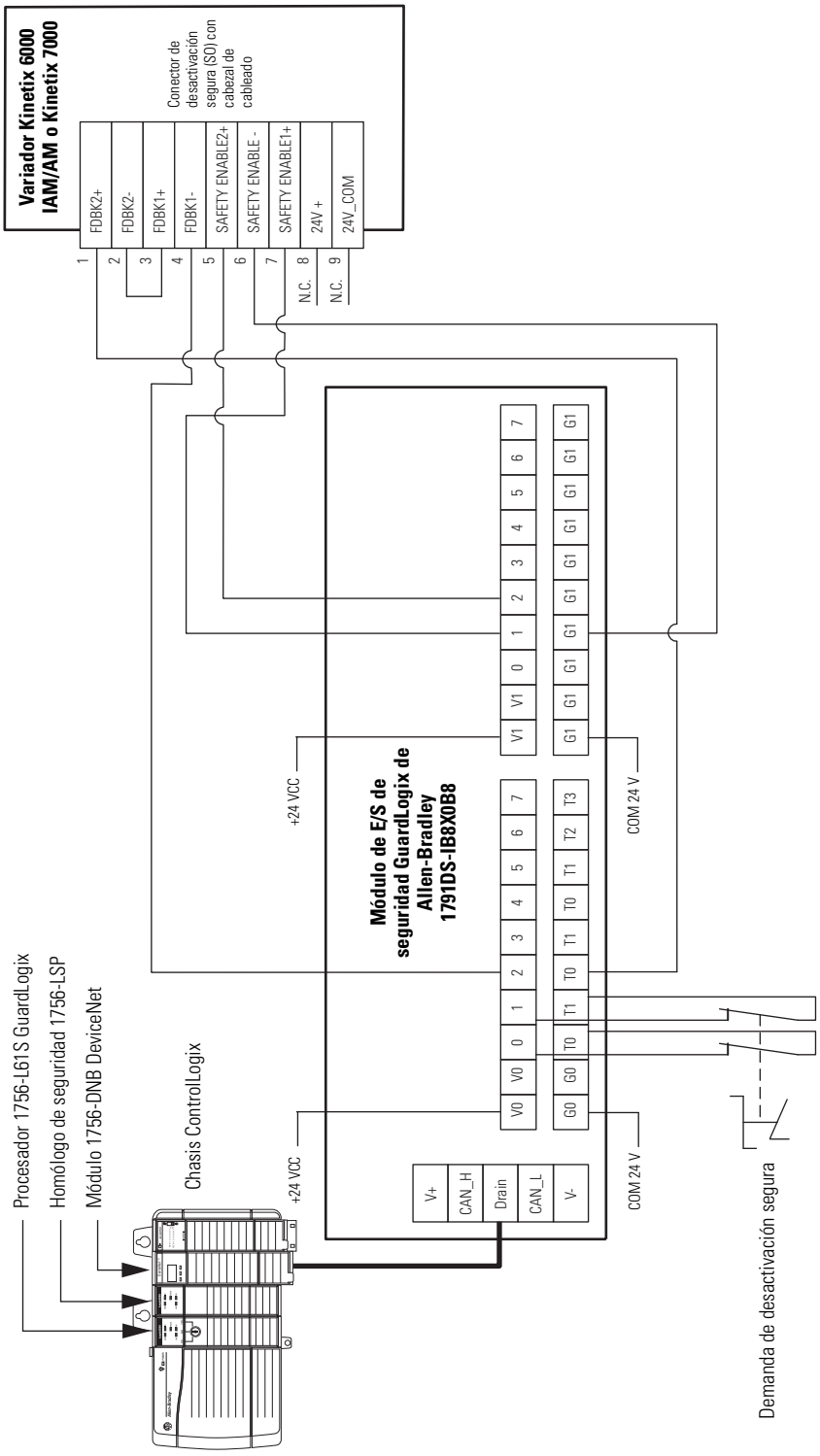
Configuración de relé multi-ejes (categoría de paro 1)



Configuraciones de desactivación segura/ GuardLogix Kinetix

En estos diagramas, se muestra el conector de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000 cableado a un controlador GuardLogix de Allen-Bradley.

Configuración de GuardLogix de un solo eje (categoría de paro 0)

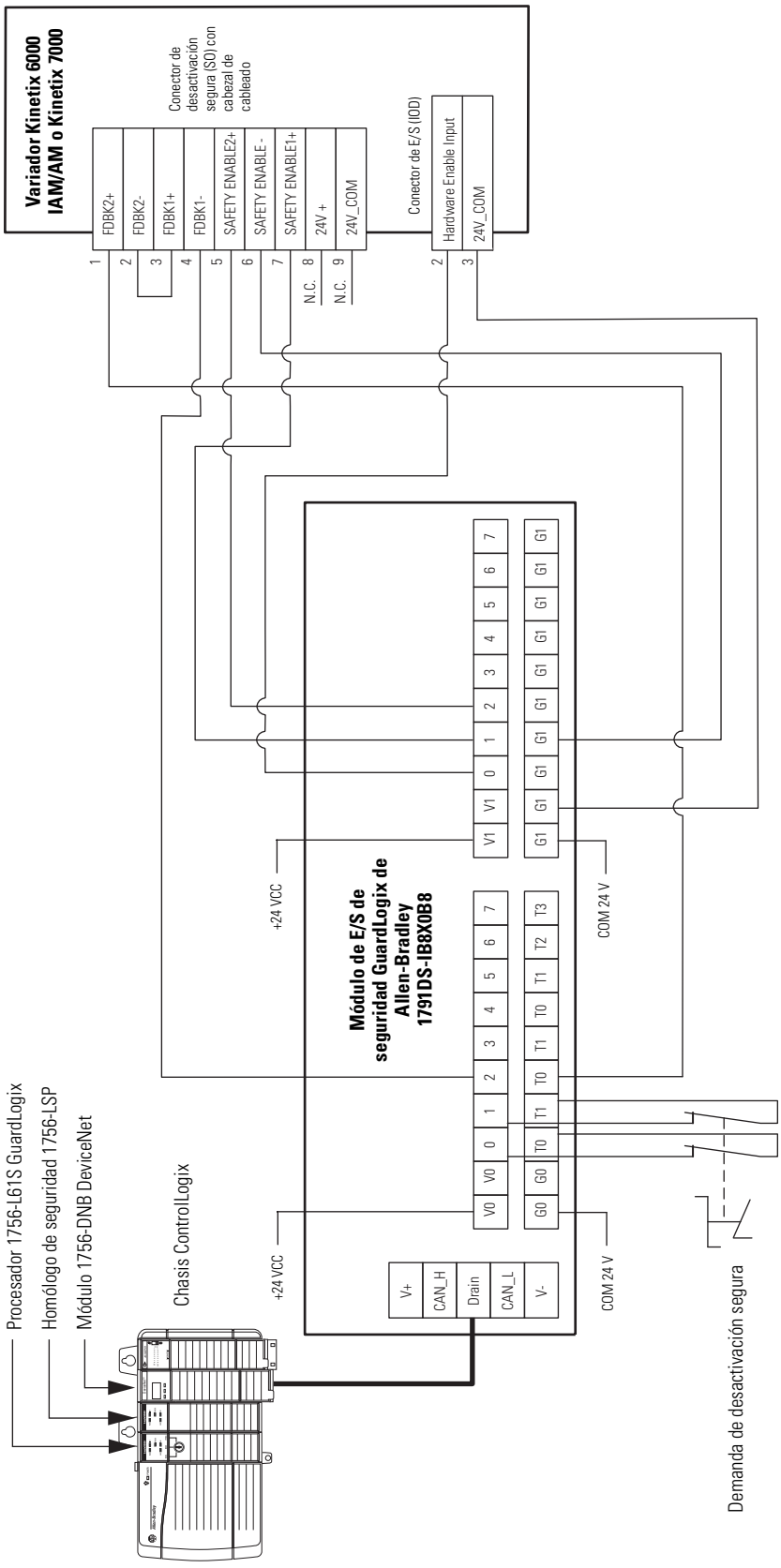


IMPORTANTE

Debe configurarse la lógica y la puesta en servicio correctas del controlador de seguridad.

Para obtener más información, consulte el documento DeviceNet Modules in Logix5000 Control Systems User Manual, publicación DNET-UM004, y el documento DeviceNet Safety User Manual, publicación 1791DS-UM001.

Configuración de GuardLogix de un solo eje (categoría de paro 1)

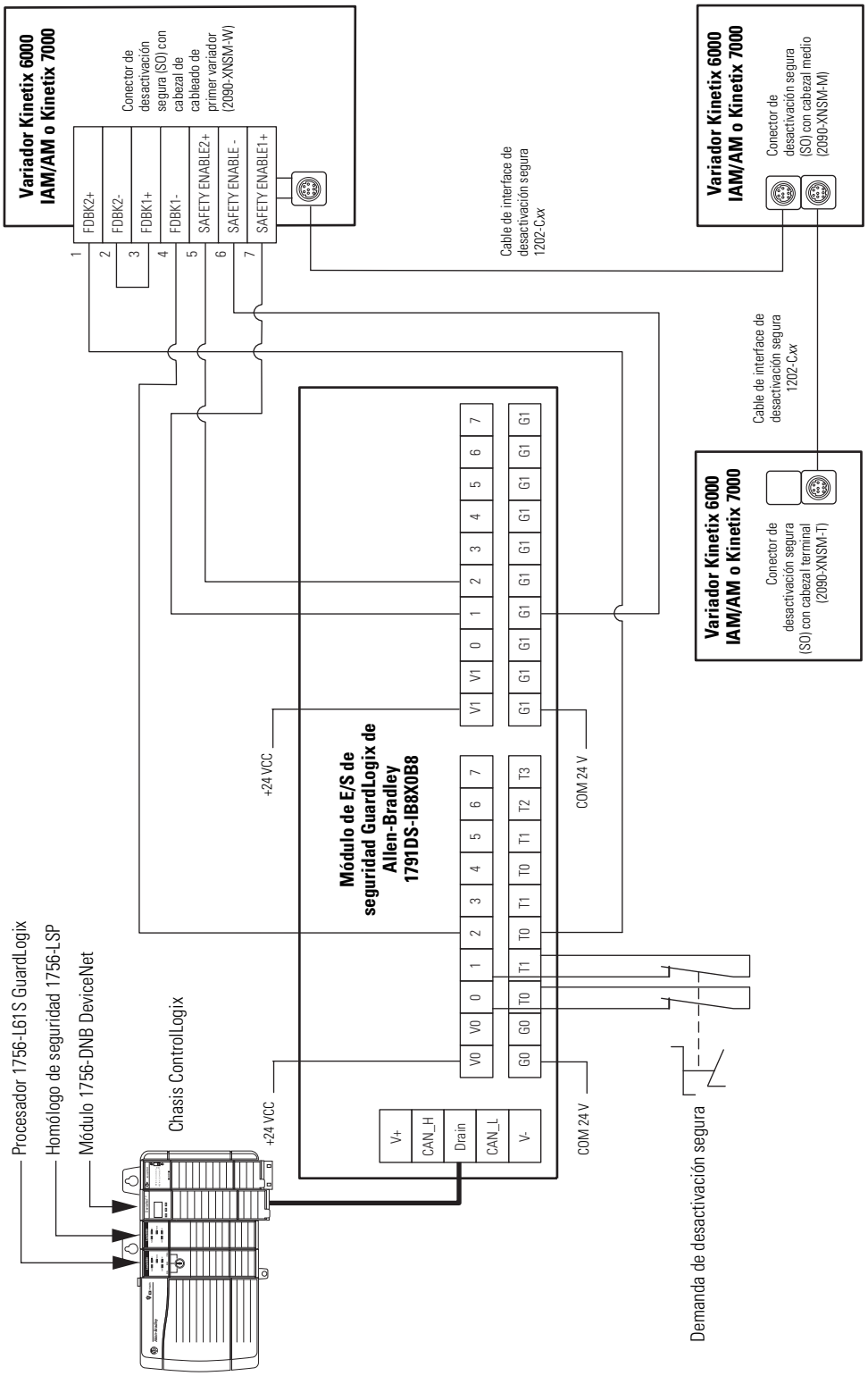


IMPORTANTE

Debe configurarse la lógica y la puesta en servicio correctas del controlador de seguridad.

Para obtener más información, consulte el documento DeviceNet Modules in Logix5000 Control Systems User Manual, publicación DNET-UM004, y el documento DeviceNet Safety User Manual, publicación 1791DS-UM001.

Configuración de GuardLogix multi-ejes (categoría de paro 0)

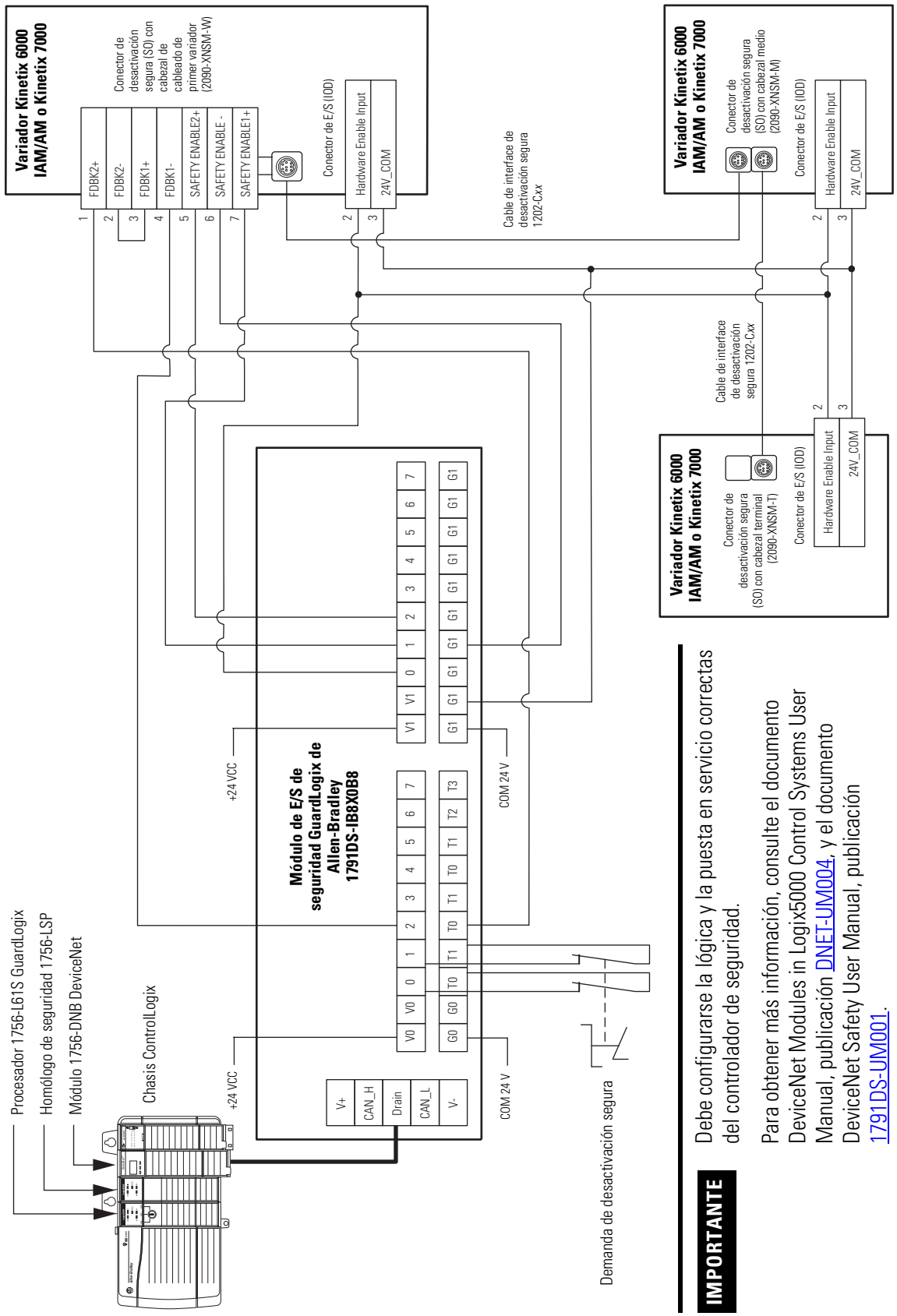


IMPORTANTE

Debe configurarse la lógica y la puesta en servicio correctas del controlador de seguridad.

Para obtener más información, consulte el documento DeviceNet Modules in Logix5000 Control Systems User Manual, publicación DNET-UM004, y el documento DeviceNet Safety User Manual, publicación 1791DS-UM001.

Configuración de GuardLogix multi-ejes (categoría de paro 1)



IMPORTANTE

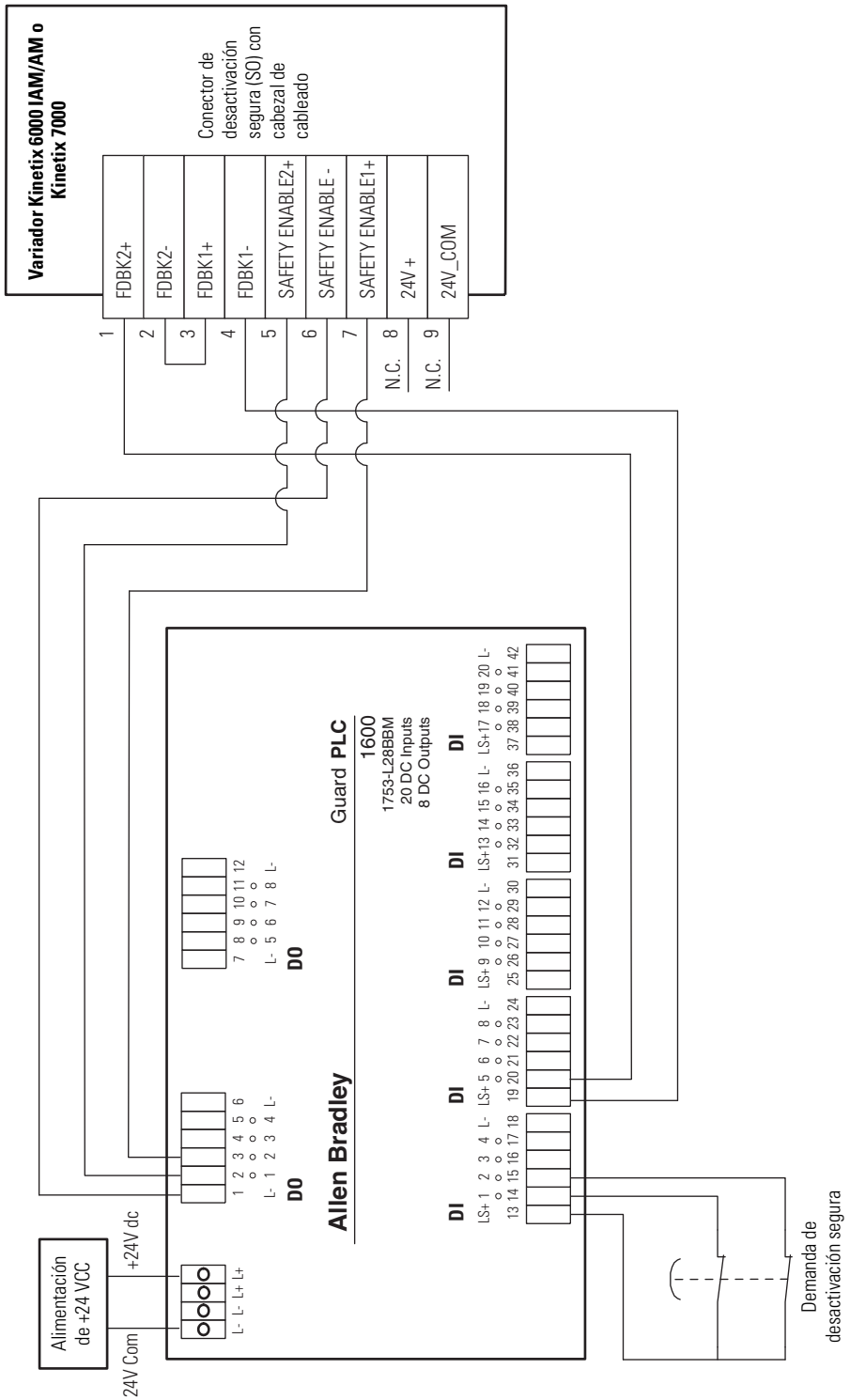
Debe configurarse la lógica y la puesta en servicio correctas del controlador de seguridad.

Para obtener más información, consulte el documento DeviceNet Modules in Logix5000 Control Systems User Manual, publicación DNET-UM004, y el documento DeviceNet Safety User Manual, publicación 1791DS-UM001.

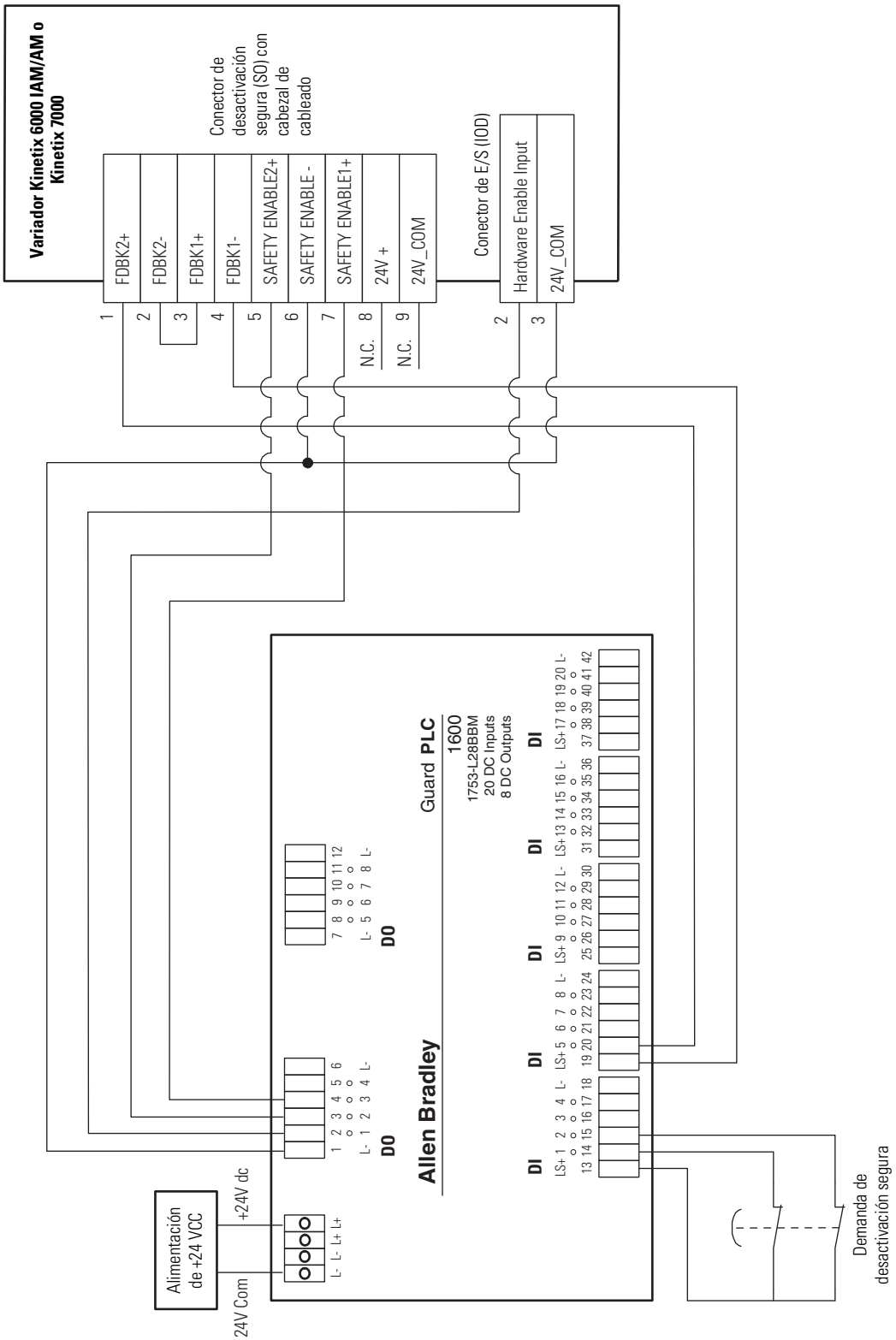
Configuraciones de desactivación segura/ GuardPLC Kinetix

En estos diagramas, se muestra el conector de desactivación segura Kinetix 6000 y Kinetix 7000 cableado a un controlador GuardPLC de Allen-Bradley.

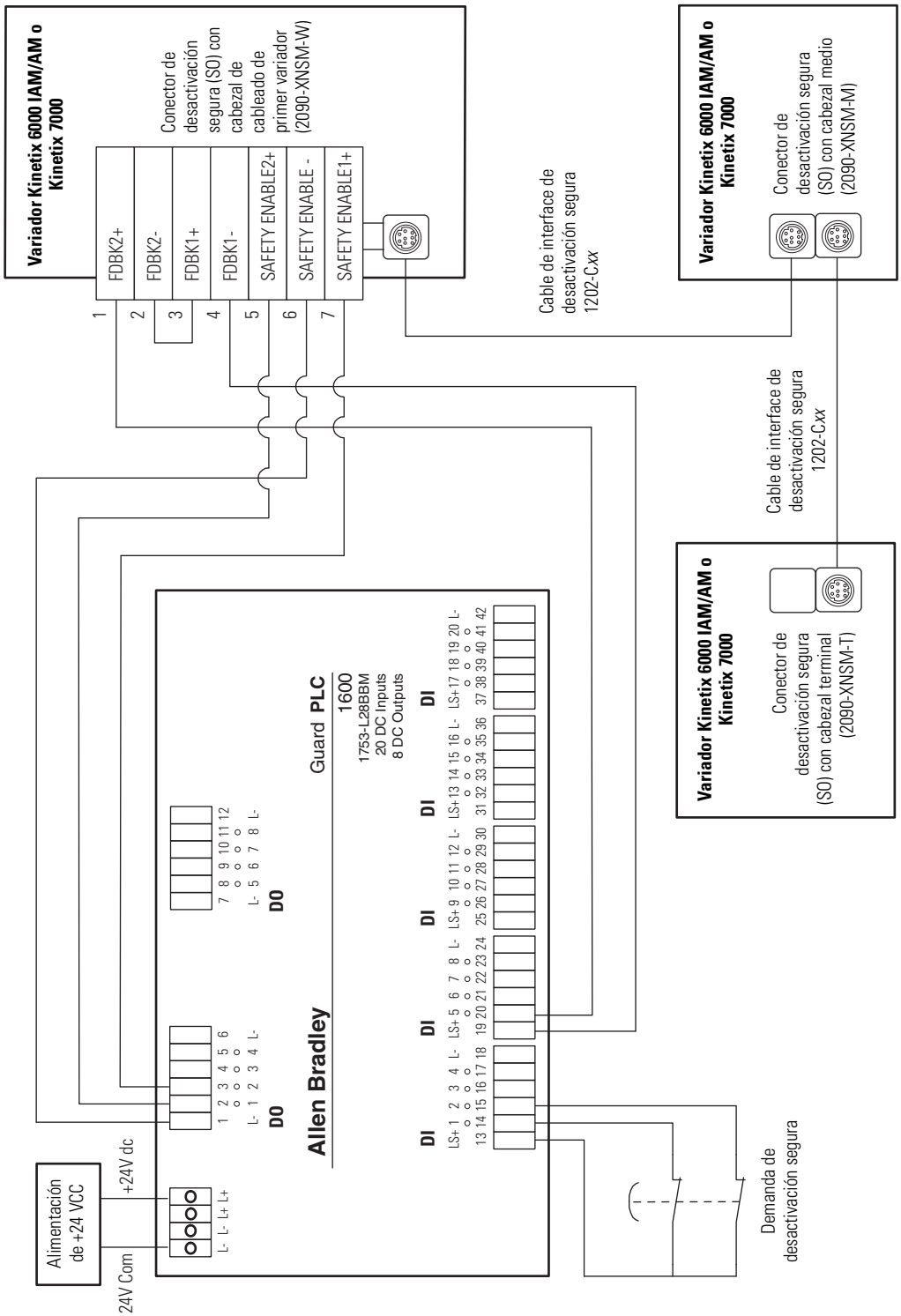
Configuración de GuardPLC de un solo eje (categoría de paro 0)



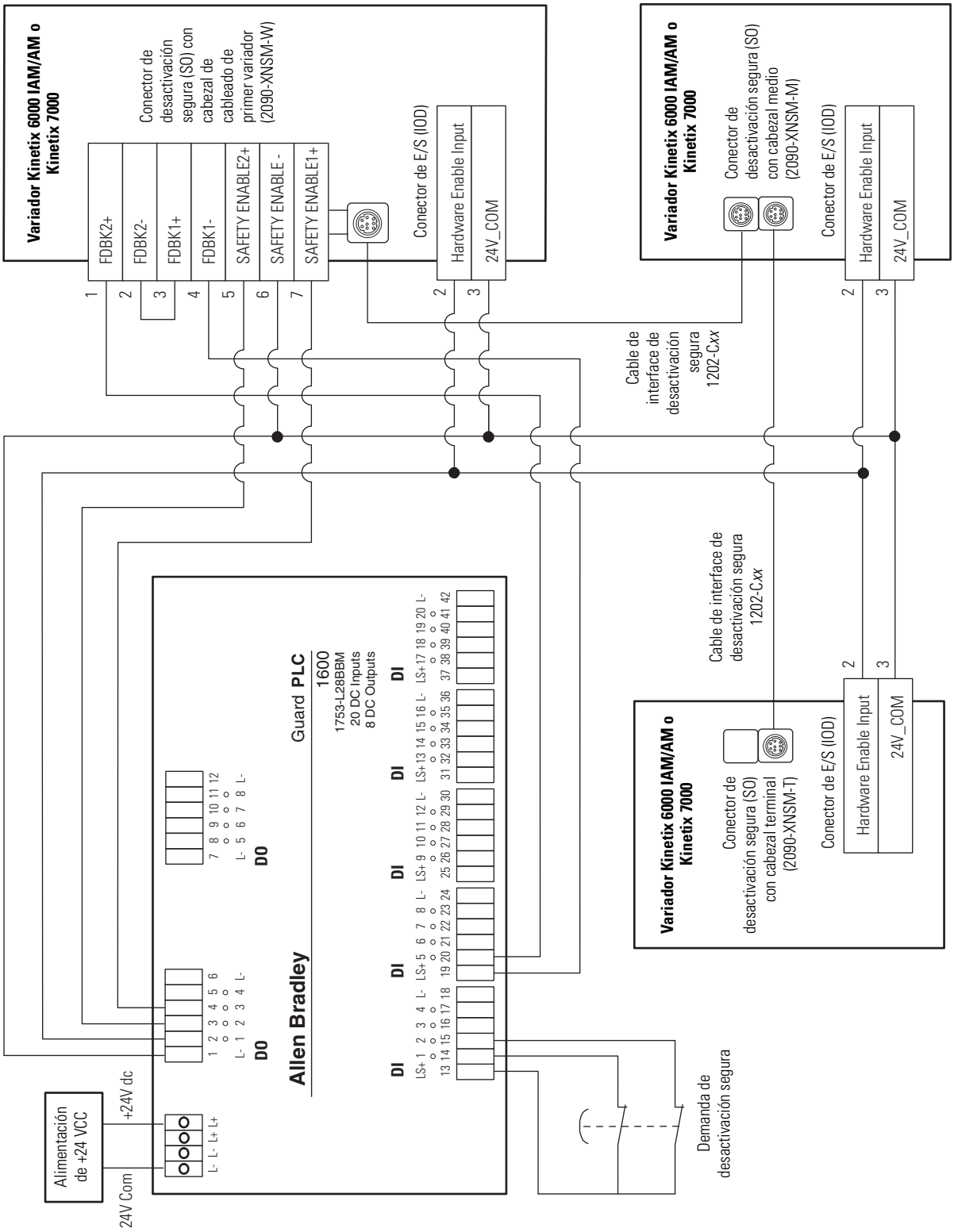
Configuración de GuardPLC de un solo eje (categoría de paro 1)



Configuración de GuardPLC multi-ejes (categoría de paro 0)



Configuración de GuardPLC multi-ejes (categoría de paro 1)



Números

1oo2 5, 15

A

a quién está dirigido este manual 5
Acerca de esta publicación 5

C

cabezal de cableado de primer variador 21
cabezal de conector de cableado 21
cabezal de último variador 22
cabezal de variador central 22
cabezales 20
  cableado de primer variador 21
  conector de cableado 21
  de último variador 22
  puente de movimiento habilitado 20
  variador central 22
cableado
  categoría de paro 0, ejemplo 30
  ejemplo de categoría de paro 1 31
  ejemplos de GuardLogix 42
  ejemplos de GuardPLC 46
  ejemplos de relé de seguridad 38
cables
  variador a variador 23, 28, 29
cables de variador a variador 28, 29
capacitación 5
catálogo de productos de seguridad 37
catálogo, productos de seguridad 37
categoría 3
  definiciones de la categoría de paro 8
  requisitos 8
CE
  conformidad CE 26
  conformidad con CE 25
  cumplimiento de los requisitos 26
certificación SIL 3
  responsabilidades del usuario 8
  TÜV Rheinland 7
componentes del variador 14
conector SO 17
configuración de pines del conector 18
Convenciones 5

D

desactivación segura
  condición 11
  desigualdad 10
  fallo del variador 11
diagrama de bloque 32
directiva de bajo voltaje 26
directiva EMC 25
documentación relacionada 6

E

ejemplos de GuardLogix 42
ejemplos de GuardPLC 46
ejemplos de relé de seguridad 38
EN 954-1 CAT 3 7
  definiciones de la categoría de paro 8
  requisitos 8
especificaciones
  señales de habilitación de desactivación segura 36
  señales de retroalimentación de desactivación segura 36
  tiempo de la respuesta de desactivación segura 35
especificaciones de la señal de habilitación 36
especificaciones de la señal de retroalimentación 36

F

fallo 16
fracción de fallo de seguridad 15
función de desactivación segura
  cabezales 20
  cables de interface 23
  componentes del variador 14
  conector SO 17
  configuración de pines del conector 18
  cuando ocurre un fallo 16
  descripción de la operación 26
  diagrama de bloque 32
  ejemplo de cableado, categoría de paro 0 30

ejemplo de cableado, categoría de paro 1 31
ejemplos de GuardLogix 42
ejemplos de GuardPLC 46
ejemplos de relé de seguridad 38
operación 9
pruebas de calidad 10
requisitos de cableado 33
ubicación del conector 19

H

HFT 6, 15

I

IEC 61508
certificación SIL 3 7

O

operación 9
descripción 26

P

PFD 5
cálculo 15
Definición 15
EJEMPLO 16
PFH 5
cálculo 15
Definición 15
EJEMPLO 16
pruebas de calidad 10
puente de movimiento habilitado 20

R

requisitos de cableado 33
resolución de problemas
código de error E49 10
condición de desactivación segura 11
diagrama de flujo 13
fallo de desactivación segura del variador 11
tabla 10

S

SFF 6, 15

T

Terminología 5
tiempo de respuesta 11
especificaciones 35
tolerancia a fallos de hardware 15

U

ubicación del conector 19
uno de dos (1oo2) 5, 15

Notas:

Notas:

Publicación GMC-RM002E-ES-P – Julio de 2008

Servicio de asistencia técnica de Rockwell Automation

Rockwell Automation proporciona información técnica en Internet para ayudarle a utilizar sus productos. En http://support.rockwellautomation.com, puede encontrar manuales técnicos, una base de conocimientos con respuestas a preguntas frecuentes, notas técnicas y de aplicación, ejemplos de código y vínculos a Service Packs de software, así como una función llamada MySupport que puede personalizar para sacar el máximo provecho de todas estas herramientas.

Con el fin de brindarle un nivel adicional de asistencia técnica por teléfono para la instalación, la configuración y la resolución de problemas, ofrecemos los programas de asistencia técnica TechConnect Support. Si desea obtener más información, póngase en contacto con su distribuidor local o con un representante de Rockwell Automation, o visítenos en http://support.rockwellautomation.com.

Asistencia para la instalación

Si se le presenta un problema con un módulo de hardware durante las primeras 24 horas de instalación, revise la información contenida en este manual. También puede llamar a un número especial de asistencia técnica al cliente a fin de recibir ayuda inicial para la puesta en servicio del módulo.

Estados Unidos	1.440.646.3434 Lunes a viernes, de 08:00 a 17:00, hora oficial del este de EE.UU.
Fuera de los Estados Unidos	Comuníquese con el representante local de Rockwell Automation para cualquier consulta relativa a asistencia técnica.

Devolución de productos nuevos

Rockwell prueba todos los productos para garantizar su correcto funcionamiento cuando salen de las instalaciones de fabricación. No obstante, si su producto no funciona y necesita devolverlo:

Estados Unidos	Comuníquese con el distribuidor. Debe proporcionar al distribuidor un número de caso de asistencia técnica (llame al número de teléfono proporcionado anteriormente para obtenerlo) a fin de completar el proceso de devolución.
Fuera de los Estados Unidos	Comuníquese con el representante regional de Rockwell Automation para obtener información sobre el procedimiento de devolución.

www.rockwellautomation.com

Oficinas corporativas de soluciones de potencia, control e información

Américas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444
Europa/Medio Oriente/África: Rockwell Automation, Vorstlaan/Boulevard du Souverain 36, 1170 Bruselas, Bélgica, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640
Asia-Pacífico: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Argentina: Rockwell Automation S.A., Alem 1050, 5º Piso, CP 1001AAS, Capital Federal, Buenos Aires, Tel.: (54) 11.5554.4000, Fax: (54) 11.5554.4040, www.rockwellautomation.com.ar
Chile: Rockwell Automation Chile S.A., Luis Thayer Ojeda 166, Piso 6, Providencia, Santiago, Tel.: (56) 2.290.0700, Fax: (56) 2.290.0707, www.rockwellautomation.cl
Colombia: Rockwell Automation S.A., Edf. North Point, Carrera 7 N° 156 – 78 Piso 18, PBX: (57) 1.649.96.00 Fax: (57)649.96.15, www.rockwellautomation.com.co
España: Rockwell Automation S.A., Doctor Trueta 113-119, 08005 Barcelona, Tel.: (34) 932.959.000, Fax: (34) 932.959.001, www.rockwellautomation.es
México: Rockwell Automation S.A. de C.V., Bosques de Ciérulos Nº 160, Col. Bosques de Las Lomas, C.P. 11700 México, D.F., Tel.: (52) 55.5246.2000, Fax: (52) 55.5251.1169, www.rockwellautomation.com.mx
Perú: Rockwell Automation S.A., Av Victor Andrés Belaunde N°147, Torre 12, Of. 102 – San Isidro Lima, Perú, Tel: (511) 441.59.00, Fax: (511) 222.29.87, www.rockwellautomation.com.pe
Puerto Rico: Rockwell Automation Inc., Calle 1, Metro Office # 6, Suite 304, Metro Office Park, Guaynabo, Puerto Rico 00968, Tel.: (1) 787.300.6200, Fax: (1) 787.706.3939, www.rockwellautomation.com.pr
Venezuela: Rockwell Automation S.A., Edf. Allen-Bradley, Av. González Rincones, Zona Industrial La Trinidad, Caracas 1080, Tel.: (58) 212.949.0611, Fax: (58) 212.943.3955, www.rockwellautomation.com.ve

Publicación GMC-RM002E-ES-P – Julio de 2008
Sustituye a la publicación GMC-RM002D-ES-P – Enero de 2007

Copyright © 2008 Rockwell Automation, Inc. Todos los derechos reservados. Impreso en EE.UU.

../graphics/Appendix Wiring Diagrams/Guard PLc Cat3 Cat0 Stop.eps B-46
../graphics/Appendix Wiring Diagrams/Guard PLc Cat3 Cat1 Stop.eps B-47
../graphics/Appendix Wiring Diagrams/Guard PLC_StopCat0_multi.eps B-48
../graphics/Appendix Wiring Diagrams/Guard PLC_StopCat1_multi.eps B-49
../graphics/Appendix Wiring Diagrams/GuardLogix Cat3 Cat1_overunder.eps B-43
../graphics/Appendix Wiring Diagrams/GuardLogix_StopCat0.eps B-42
../graphics/Appendix Wiring Diagrams/GuardLogix_StopCat0_multi.eps B-44
../graphics/Appendix Wiring Diagrams/GuardLogix_StopCat1_multi.eps B-45
../graphics/Appendix Wiring Diagrams/MSR127RP.eps B-38
../graphics/Appendix Wiring Diagrams/MSR127RP_multi.eps B-40
../graphics/Appendix Wiring Diagrams/MSR138.1DP.eps B-39
../graphics/Appendix Wiring Diagrams/MSR138.1DP_multi.eps B-41
../graphics/Chapter 1 – SIL Concept/BitSet_v15.bmp 1-11
../graphics/Chapter 1 – SIL Concept/BitSet_v16.bmp 1-12
../graphics/Chapter 1 – SIL Concept/FlowChart.eps 1-13
../graphics/Chapter 2 – Connector Data/Connect_SafeOff.eps 2-19
../graphics/Chapter 2 – Connector Data/Connect_SafeOff_First.eps 2-21
../graphics/Chapter 2 – Connector Data/Header_FIRST_2.eps 2-21
../graphics/Chapter 2 – Connector Data/Header_Jumper.eps 2-17
../graphics/Chapter 2 – Connector Data/Header_LAST.eps 2-22
../graphics/Chapter 2 – Connector Data/Header_MA.eps 2-20
../graphics/Chapter 2 – Connector Data/Header_MID.eps 2-22
../graphics/Chapter 2 – Connector Data/Header_WP.eps 2-21
../graphics/Chapter 2 – Connector Data/K7k_TopView.eps 2-19
../graphics/Chapter 3 – Wiring/K6k_SafeOff_Block Diagram_2.eps 3-32
../graphics/Chapter 3 – Wiring/Safety Cat 3 ST Cat 0, 1.eps 3-31
../graphics/Chapter 3 – Wiring/Safety Cat 3 ST Cat0.eps 3-30
../graphics/Chapter 3 – Wiring/SO_Config_K6k_K6k.eps 3-28
../graphics/Chapter 3 – Wiring/SO_Config_K6k_K7k.eps 3-29
../graphics/Chapter 3 – Wiring/SO_Config_K7ksingle.eps 3-27